K A P I T E L 2

Konfigurieren von Systemabbildern

Als Netzwerkexperte in einer Unternehmensumgebung haben Sie wahrscheinlich schon einmal einen Referenzcomputer konfiguriert, ein Abbild erstellt und dieses Abbild über einen Distributionsserver auf Clientcomputer verteilt. Sie sollten mit dem Tool Sysprep vertraut sein und wissen, wie Sie hardwarespezifische Informationen aus einem Abbild entfernen. Dieses Kapitel beschreibt die Entwicklungen und Verbesserungen der letzten Zeit an den verschiedenen Tools, mit denen Sie *Systemabbilder* (Datenträgerabbilddateien, die ein Betriebssystem enthalten) konfigurieren. Insbesondere geht das Kapitel auf die Verwendung von dateibasierten Windows-Abbildern (Windows Image, WIM) und des Tools ImageX ein.

In älteren Microsoft-Betriebssystemen war die Verwendung von *virtuellen Festplatten* (Virtual Hard Disk, VHD), die Systemabbilder enthielten, auf die Virtualisierung beschränkt. Sie wurden in Kombination mit Software wie Hyper-V, Microsoft Virtual Server und Microsoft Virtual PC eingesetzt, um virtuelle Computer zu implementieren. In Windows 7 wurde diese Möglichkeit erweitert, sodass Sie nun VHDs auf Hardware-PCs erstellen und benutzen können, die keine virtuellen Computer sind. In den Windows 7-Editionen Enterprise und Ultimate können Sie von VHD starten, eine gesamte Systemfestplatte auf VHD sichern und ein Systemabbild auf VHD installieren. Dank dieses neuen Betriebssystemfeatures können Sie das System nach einem Totalausfall des Systemdatenträgers schnell wiederherstellen und einen Failoverschutz implementieren, ohne dafür RAID-Systeme implementieren zu müssen.

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie ein Systemabbild aufzeichnen und es für die Verteilung auf andere Computer vorbereiten. Außerdem erfahren Sie, wie Sie eine VHD so konfigurieren, dass sie ein Systemabbild enthält, und wie Sie einen Computer mit Windows 7 Enterprise oder Ultimate so einrichten, dass er von einer VHD startet, die ein Systemabbild enthält. Das Kapitel stellt die verschiedenen Tools und Methoden vor, mit denen Sie Systemabbilder für die Aufzeichnung vorbereiten und VHD-Dateien verwalten.



Prüfungstipp

Die Verwendung nativer VHDs auf nichtvirtuellen Computern ist ein neues Feature in Windows 7, das mit hoher Wahrscheinlichkeit in der Prüfung 70-680 behandelt wird.

In diesem Kapitel abgedeckte Prüfungsziele:

- Aufzeichnen eines Systemabbilds
- Konfigurieren einer VHD

Lektionen in diesem Kapitel:

Bevor Sie beginnen

Um die Übungen in diesem Kapitel durchzuarbeiten, müssen Sie folgende Vorbereitungen getroffen haben:

- Sie haben Windows 7 auf einem eigenständigen Client-PC installiert, wie in Kapitel 1, »Installieren, Migrieren oder Aktualisieren auf Windows 7«, beschrieben. Sie brauchen Internetzugriff, um die Übungen durchzuführen.
- Sie haben eine zweite Festplatte auf diesem Computer bereitgestellt, auf der die VHD abgelegt wird, die Sie erstellen (dies ist optional). Sie können eine interne Festplatte verwenden, sofern eine zur Verfügung steht, oder eine externe Festplatte, beispielsweise ein USB-Gerät. Auf dieser Festplatte sollten mindestens 20 GByte frei sein. Das ist allerdings nicht zwingend nötig, weil Sie eine VHD auch auf dem Laufwerk C: anlegen können; die Übungen werden dadurch aber realistischer.
- Sie brauchen ein USB-Flashlaufwerk (USB Flash Drive, UFD) mit 4 GByte freiem Speicher.

Praxistipp

Ian McLean

Eine größere Anzahl Computer einzurichten, ist viel einfacher geworden als noch vor 10 oder 5 Jahren.

Ich erinnere mich noch, wie ich von Computer zu Computer ging, jeden von einer Diskette startete, auf der ein Teil von MS-DOS implementiert war, der Netzwerkzugriff und Dateiübertragung ermöglichte (aber kaum etwas anderes). Dann wurden Installationsdateien und Antwortdateien auf jeden Clientcomputer geladen (oft aus einem einzigen, schmerzhaft langsamen CD-Laufwerk) und das Betriebssystem wurde installiert. In jenen Tagen war der Begriff »unbeaufsichtigte Installation« ein Scherz. Ich weiß noch, wie ich mitten in der Nacht meine Runde bei mehreren Hundert Computern machte, nur um zu bestätigen, dass wir die Lizenzbedingungen akzeptierten.

Die Installation aufgezeichneter Abbilder hatte andere Schwierigkeiten in petto. Üblicherweise mussten Sie dabei für jeden Computer ein anderes Abbild aufzeichnen, damit die Sicherheits-IDs unterschiedlich waren. Das war keine große Sache für Trainingsnetzwerke, wo Sie für jeden Kurs andere Abbilder brauchten. Aber wenn Hunderte neuer Computer installiert werden mussten, war das einfach nicht akzeptabel. Sysprep wurde daher schon sehnlich erwartet, als es eingeführt wurde. Wenn Sie ein Abbild aufzeichneten, dessen Daten nur eine begrenzte Lebensdauer hatten (zum Beispiel Kennwörter), es aber erst später anwendeten, lauerten überall Probleme. Ich habe noch lebhaft in Erinnerung, wie ich einen Computer aus einem Abbild als Domänencontroller für einen Microsoft-Kurs installierte und feststellen durfte, dass 1.000 Kennwörter abgelaufen waren. Und wenn man ein Abbild von einem Computer anfertigte und dieses Abbild später installierte, wurde keines der Sicherheitsupdates eingespielt, die in der Zwischenzeit erschienen waren, sodass der Computer anfangs verwundbar war.

Inzwischen können Clientcomputer aus Abbilddateien installiert werden, die auf einem Distributionsserver liegen (das geht viel schneller, als Installationsdateien herunterzuladen und auszuführen). Abbilder können verallgemeinert werden, indem SIDs und

Computernamen entfernt werden. Sie können Sicherheitsupdates, Language Packs und Anwendungen zu einem Abbild hinzufügen, bevor Sie es verteilen, und Sie können Ihre Abbilder auf dem neusten Stand halten.

Das Leben eines Administrators ist nicht einfach. Aber ich denke, es ist ein bisschen besser als früher. Machen Sie sich mit den optimalen Möglichkeiten vertraut, sehr viele Clientcomputer auf einmal zu installieren. Es macht einen Teil Ihrer Arbeit deutlich einfacher. Und für die Prüfung schadet es garantiert auch nicht!

Lektion 1: Aufzeichnen von Systemabbildern

Diese Lektion beschreibt, wie Sie ein Systemabbild für die automatisierte oder manuelle Aufzeichnung vorbereiten und wie Sie Windows-Abbilddateien (Windows Image, WIM) bearbeiten. Es stellt das Windows Automated Installation Kit (Windows AIK), das Windows Preinstallation Environment (Windows PE) und das Befehlszeilentool Sysprep vor.

Die Lektion geht kurz auf das Microsoft Deployment Toolkit (MDT) 2010 und das Tool DISM (Deployment Image Servicing and Management) ein. Kapitel 3, »Bereitstellen von Systemabbildern«, beschreibt im Anschluss genauer, wie Sie mithilfe von DISM Systemabbilder erweitern und wie Sie MDT laden, installieren und damit ein Systemabbild bereitstellen.

Am Ende dieser Lektion werden Sie in der Lage sein, die folgenden Aufgaben auszuführen:

- Herunterladen und Verwenden des Windows AIK; im Einzelnen die Verwendung der Tools ImageX und Oscdimg, um Systemabbilder zu erstellen, und die Benutzung des Windows System Image Managers (System Image Manager, SIM), um eine Antwortdatei zu erstellen, die eine unbeaufsichtigte Installation eines WIM-Abbilds ermöglicht
- Erstellen eines Windows PE-Startdatenträgers, Starten mit Windows PE und Erstellen eines Abbilds für eine Windows 7-Installation
- Vorbereiten eines Referenzcomputers für die Abbilderstellung mit dem Tool Sysprep und Beschreiben der Windows-Setup-Konfigurationsphasen
- Beschreiben der Funktionen des Tools MDT und wie Sie mit der Deployment Workbench auf die MDT-Dokumentation zugreifen, die erklärt, welche Schritte Sie durchführen müssen, bevor Sie ein Betriebssystem bereitstellen (Kapitel 3 beschreibt dieses Tool im Detail.)

Veranschlagte Zeit für diese Lektion: 50 Minuten

Installieren und Benutzen des Windows Automated Installation Toolkit

Das *Windows Automated Installation Kit* (Windows AIK) ist eine Sammlung von Tools und dazugehöriger Dokumentation, die Ihnen dabei hilft, Abbilder des Betriebssystems Microsoft Windows auf Zielcomputern oder einer VHD bereitzustellen. Sie können das Windows AIK benutzen, um Windows 7-Installationen zu automatisieren, Windows-Systemabbilder mit ImageX aufzuzeichnen, Abbilder mit DISM zu konfigurieren und zu bearbeiten, Windows PE-Abbilder zu erstellen und Benutzerprofile sowie -daten mit dem User State Migration Tool (USMT) zu migrieren.

Das Windows AIK umfasst mehrere Tools, mit denen Sie verschiedene Bereitstellungsoptionen konfigurieren. Abhängig von Ihren Anforderungen brauchen Sie nur einige der Ressourcen oder alle, die im Windows AIK zur Verfügung stehen.

Sie installieren das Windows AIK, indem Sie erst das ISO-Abbild herunterladen, es auf eine DVD brennen und dann von dieser DVD installieren. Zu dem Zeitpunkt, als dieses Kapitel geschrieben wurde, konnte man das ISO-Abbild mit dem Windows AIK herunterladen, indem man *http://technet.microsoft.com/de-de/library/dd349343.aspx* aufrief und den entsprechenden Link anklickte.

Installieren des Windows AIK von einer DVD

Eine Installations-DVD erstellen Sie, indem Sie das heruntergeladene ISO-Abbild auf einen DVD-Rohling brennen. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die ISO-Abbilddatei und wählen Sie den Befehl *Datenträgerabbild brennen*. Gehen Sie folgendermaßen vor, um das Windows AIK von DVD zu installieren:

1. Legen Sie die DVD ein. Klicken Sie auf der Seite *Willkommen* auf *Windows AIK-Setup*.
2. Klicken Sie auf der Seite *Willkommen* des Setup-Assistenten auf *Weiter*.
3. Wählen Sie die Option *Ich stimme zu* aus, um die Lizenzbedingungen anzunehmen. Klicken Sie auf *Weiter*.
4. Klicken Sie auf der Seite *Installationsordner auswählen* auf *Weiter*, um die Standardeinstellung zu übernehmen (sofern Sie den Installationsordner nicht ändern wollen).
5. Klicken Sie auf *Weiter*, um die Installation zu starten. Die Installation kann einige Zeit dauern.
6. Klicken Sie auf *Schließen*.

Sobald das Windows AIK installiert ist, können Sie es im Menü *Alle Programme* öffnen. So erhalten Sie Zugriff auf die Windows AIK-Dokumentation, auf die Eingabeaufforderung für Bereitstellungstools, die Ihnen Zugriff auf Befehlszeilenprogramme wie ImageX, DISM und das Tool Oscdimg (zum Erstellen von ISO-Abbildern) bietet, und auf Windows SIM.

Schnelltest

- Welches Windows AIK-Tool verwenden Sie, um eine Antwortdatei zu erstellen, mit der Sie eine unbeaufsichtigte Installation eines WIM-Abbilds ausführen?

Antwort zum Schnelltest

- Windows SIM

Windows AIK-Tools

Tabelle 2.1 listet die Tools auf, die im Windows AIK enthalten sind.

Tabelle 2.1 Im Windows AIK enthaltene Tools

Tool	Beschreibung
Windows SIM	Öffnet Windows-Abbilder, erstellt Antwortdateien und verwaltet Bereitstellungsfreigaben und Konfigurationssätze.
ImageX	Dient zum Aufzeichnen, Erstellen, Bearbeiten und Anwenden von Windows-Abbildern.
DISM	Wendet Updates, Treiber und Language Packs auf ein Windows-Abbild an. DISM steht in allen Installationen von Windows 7 zur Verfügung.
Windows PE-Tools	Das Windows AIK enthält mehrere Tools, die dazu dienen, Windows PE-Umgebungen aufzubauen und zu konfigurieren.
USMT	Zum Migrieren von Benutzerdaten aus einer älteren Windows-Version auf Windows 7. USMT wird als Teil des Windows AIK im Verzeichnis *%ProgramFiles%\Windows AIK\Tools\USMT* installiert.
Oscdimg	Erstellt ISO-Abbilder.



Weitere Informationen USMT

Weitere Informationen über USMT finden Sie im Benutzerhandbuch zum User State Migration Tool. Wenn Sie Windows AIK und USMT installieren, befindet sich dieses Handbuch im Pfad *%ProgramFiles%\Windows AIK\Docs\Usmt.chmz*.

Arbeiten mit Windows PE

Die Windows-Vorinstallationsumgebung (Windows Preinstallation Environment Version 3.0, meist kurz *Windows PE* genannt) ist eine schlanke Windows 7-Version, die in erster Linie für die Bereitstellung von Clientcomputern eingesetzt wird. Windows PE ist als 32-Bit- oder 64-Bit-Ersatz für MS-DOS gedacht, der während der Installationsphase von Windows 7 zum Einsatz kommt. Es kann über PXE (Preboot Execution Environment), DVD, UFD, VHD oder Festplatte gestartet werden. Windows PE steht kostenlos im Windows AIK zur Verfügung.

Ursprünglich wurde Windows PE als Vorinstallationsplattform zum Bereitstellen von Windows-Betriebssystemen benutzt. Es hat sich seitdem zu einer Plattform weiterentwickelt, in der Sie in einer Unternehmensumgebung Arbeitsstationen und Server bereitstellen, sowie zu einer Wiederherstellungsplattform, in der Sie 32-Bit- oder 64-Bit-Wiederherstellungstools wie die Windows-Wiederherstellungsumgebung (Windows Recovery Environment, Windows RE) ausführen.

Üblicherweise verwenden Sie das Skript *Copype.cmd* aus dem Unterverzeichnis *C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools*, um ein lokales Windows PE-Buildverzeichnis anzulegen. Dann erstellen Sie mit dem Windows AIK-Tool Oscdimg aus demselben Unterverzeichnis ein ISO-Abbild von Windows PE 3.0. Mit diesem Abbild erstellen Sie schließlich eine startfähige DVD. Nun können Sie von der DVD die Pre-Boot-Umgebung starten und dort mit dem Tool ImageX ein WIM-Abbild aufzeichnen. Diese Schritte arbeiten Sie in den Übungen am Ende dieser Lektion durch.

Erstellen eines Referenzabbilds

Weiter unten in diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie mit dem Windows AIK-Tool ImageX und Windows PE ein WIM-Abbild eines Computers mit Windows 7 Enterprise oder Ultimate vorbereiten und dieses Abbild in eine startfähige VHD auf demselben Computer schreiben, sodass Sie das Abbild von der VHD starten können. Auf diese Weise erhalten Sie Schutz für den Fall, dass bei diesem Computer ein Fehler auftritt; das Abbild dient auch als eine Art Datensicherung. Diese Schritte führen Sie in den Übungen in dieser Lektion und in Lektion 2 dieses Kapitels durch.

In einer Unternehmensumgebung werden Sie allerdings Windows 7 eher auf einem Referenzcomputer installieren und dann ein Abbild davon erstellen, das Sie auf beliebig vielen Clientcomputern in Ihrem Netzwerk installieren. Kapitel 3 beschreibt, wie Sie die neusten Sicherheitsupdates für das Betriebssystem, wichtige Anwendungen und Language Packs zu einem aufgezeichneten Abbild hinzufügen.



Prüfungstipp

Wenn Sie ein Abbild Ihres aktuellen Windows 7-Computers aufzeichnen und das Abbild in einer VHD speichern wollen, von der Sie den Computer starten können, muss Windows 7 Enterprise oder Ultimate auf dem Computer installiert sein. Wenn Sie allerdings einen Referenzcomputer aufgebaut haben und ein Systemabbild dieses Computers erstellen wollen, um es auf mehrere Zielcomputer zu verteilen, können Sie eine beliebige Windows 7-Edition verwenden, um das Abbild für die Verteilung zu erstellen.

Sie müssen ein Referenzabbild verallgemeinern, hardwarespezifische Informationen deinstallieren (beispielsweise die SID des Referenzcomputers) und eine Installationsantwortdatei sowie Skripts zum Automatisieren der Installation generieren.

Neben dem Referenzcomputer, dessen Abbild Sie zusammenstellen und aufzeichnen, brauchen Sie im Allgemeinen auch noch einen Administrationscomputer, auf dem die Tools laufen, mit denen Sie das Abbild verallgemeinern und aufzeichnen, zum Beispiel die Windows AIK-Tools. Dieser Administrationscomputer braucht nicht unter Windows 7 zu laufen, Sie können dafür auch einen Windows Vista SP1-Client verwenden.

Der Ablauf für die Installation des Windows AIK auf dem Administrationscomputer wurde im letzten Abschnitt beschrieben. Gehen Sie folgendermaßen vor, um einen Referenzcomputer zu konfigurieren und ein Abbild aufzuzeichnen, das sich für die Verteilung auf Ihre Clientcomputer eignet:

1. Erstellen Sie eine Antwortdatei, mit der Sie die Installation von Windows 7 auf dem Referenzcomputer automatisieren (als Option).
2. Überprüfen und speichern Sie Ihre Einstellungen.
3. Konfigurieren Sie eine Referenzinstallation.
4. Erstellen Sie eine startfähige Windows PE-DVD oder -UFD, die das Windows AIK-Tool ImageX enthält.
5. Zeichnen Sie die Installation in einer Netzwerkfreigabe auf.
6. Stellen Sie das Abbild in einer Netzwerkfreigabe bereit.



Hinweis **Verwenden einer Antwortdatei**
Sie brauchen nicht zwingend eine Antwortdatei zu erstellen, auch wenn diese Methode in der Microsoft-Dokumentation empfohlen wird. Wenn Sie möchten, können Sie den Referenzcomputer auch von Hand installieren.

Bauen einer Antwortdatei

Der erste (optionale) Schritt beim Erstellen einer maßgeschneiderten Installation auf Ihrem Referenzcomputer besteht darin, auf Ihrem Administrationscomputer eine Antwortdatei zu erstellen, mit der Sie die Windows-Einstellungen während der Installation konfigurieren. Sie können beispielsweise die Standardeinstellungen für den Windows Internet Explorer konfigurieren, das Netzwerk einrichten und andere Anpassungen vornehmen. Die Antwortdatei sollte alle Einstellungen enthalten, die für eine unbeaufsichtigte Installation gebraucht werden, sodass während der Installation keine Benutzeroberflächenseiten erscheinen, in denen Sie Eingaben vornehmen müssen. Wenn Sie wollen, können Sie den Referenzcomputer allerdings auch mit der herkömmlichen Methode einrichten, also durch »Mausklicken und Eintippen«.

Mit dem Tool Windows SIM aus dem Windows AIK erstellen Sie auf Ihrem Administrationscomputer eine Antwortdatei, die die grundlegende Windows Setup-Konfiguration und einige Anpassungen für die Windows-Willkommensseiten enthält. In diesem Beispiel importiert die Antwortdatei keine speziellen Treiber, Anwendungen oder Pakete. Komplexere Antwortdateien lernen Sie in Kapitel 3 kennen.



Hinweis **Beispielantwortdatei**
Wenn Sie das Windows AIK auf Ihrem Administrationscomputer installieren, wird eine Beispielantwortdatei namens *Corp_autounattended_sample.xml* im Ordner *C:\Program Files\Windows AIK\Samples* installiert.

Sie erstellen eine Antwortdatei, indem Sie eine Windows-Abbilddatei (Windows Image, WIM) auf Ihren Administrationscomputer kopieren und dann das Tool Windows SIM starten. Gehen Sie folgendermaßen vor, um eine Antwortdatei zu erstellen, mit der Sie Windows 7 aus der WIM-Datei, die auf der Installations-DVD enthalten ist, auf Ihrem Referenzcomputer installieren:

1. Erstellen Sie auf Ihrem Administrationscomputer einen Ordner namens *C:\Myimages*.
2. Legen Sie die Windows 7-Produkt-DVD in Ihren Administrationscomputer ein.
3. Wechseln Sie in das Verzeichnis *\Sources* Ihres DVD-Laufwerks und kopieren Sie die Datei *Install.wim* von der Windows-Produkt-DVD in *C:\Myimages*.
4. Klicken Sie im Startmenü auf *Alle Programme*, *Microsoft Windows AIK* und dann auf *Windows System Image Manager*. Daraufhin wird Windows SIM gestartet.
5. Klicken Sie im Fensterabschnitt *Windows-Abbild* von Windows SIM mit der rechten Maustaste auf *Windows-Abbild oder Katalogdatei auswählen* und wählen Sie den Befehl *Windows-Abbild auswählen* (Abbildung 2.1).

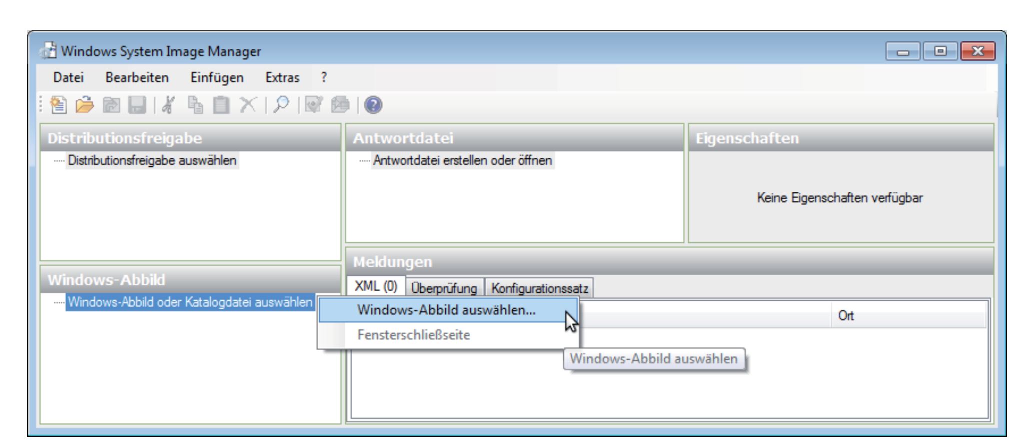


Abbildung 2.1 Auswählen eines Windows-Abbilds

6. Wechseln Sie im Dialogfeld *Windows-Abbild auswählen* zum Ordner *C:\Myimages*, wählen Sie die Datei *Install.wim* aus und klicken Sie auf *Öffnen*.
7. Sie werden im Dialogfeld *Abbild auswählen* aufgefordert, das Abbild auszuwählen, das Sie installieren wollen. Wählen Sie das gewünschte Abbild (zum Beispiel *Windows 7 Ultimate*) und klicken Sie auf *OK*.
8. Klicken Sie auf *Ja*, falls Sie gefragt werden, ob eine Katalogdatei erstellt werden soll. Klicken Sie bei Bedarf noch einmal auf *Ja*, um die Ausführung des Programms zu erlauben. Es kann einige Zeit dauern, eine Katalogdatei zu erstellen.
9. Wählen Sie im Menü *Datei* den Befehl *Neue Antwortdatei*. Daraufhin wird im Fensterabschnitt *Antwortdatei* eine leere Antwortdatei mit dem Namen *Untitled* aufgelistet (Abbildung 2.2).

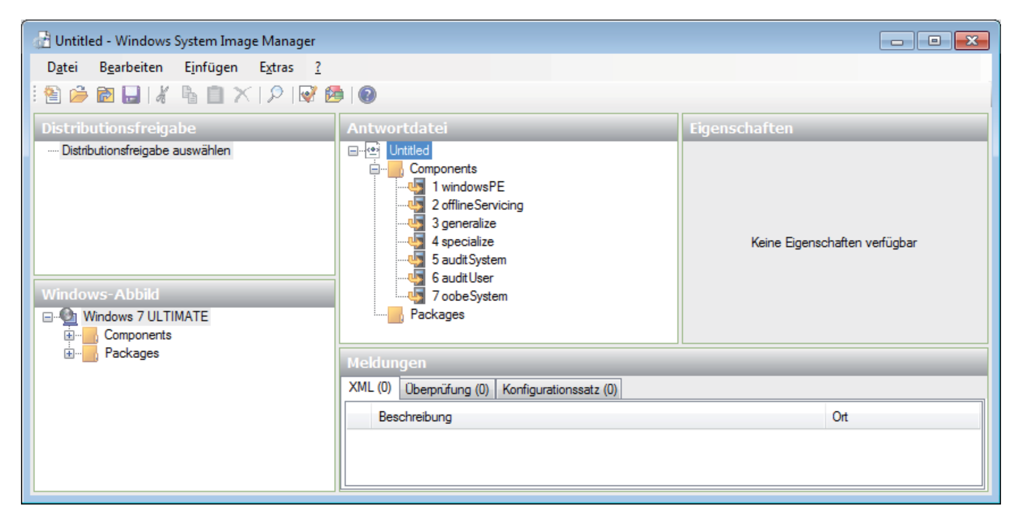


Abbildung 2.2 Erstellen einer leeren Antwortdatei

10. Erweitern Sie im Fensterabschnitt *Windows-Abbild* den Knoten *Components*, damit alle verfügbaren Featureeinstellungen sichtbar sind.
11. Fügen Sie in der erweiterten Liste die gewünschten Features zu Ihrer Antwortdatei hinzu, indem Sie jeweils mit der rechten Maustaste auf ein Feature klicken und den entsprechenden Konfigurationsdurchlauf (*Pass*) auswählen. Tabelle 2.2 zeigt einen grundlegenden Satz Features mit dem zugehörigen Konfigurationsdurchlauf. Wählen Sie jeweils den passenden Konfigurationsdurchlauf aus (Abbildung 2.3)

Tabelle 2.2 Verfügbare Features und ihr zugehöriger Konfigurationsdurchlauf

Feature	Konfigurationsdurchlauf
x86_Microsoft-Windows-Deployment_6.1.<*Build*>_neutral	*oobeSystem*
x86_Microsoft-Windows-International-Core-WinPE_6.1.<*Build*>_neutral	*windowsPE*
x86_Microsoft-Windows-Setup_6.1.<*Build*>_neutral	*windowsPE*
x86_Microsoft-Windows-Shell-Setup_6.1.<*Build*>_neutral	*oobeSystem*

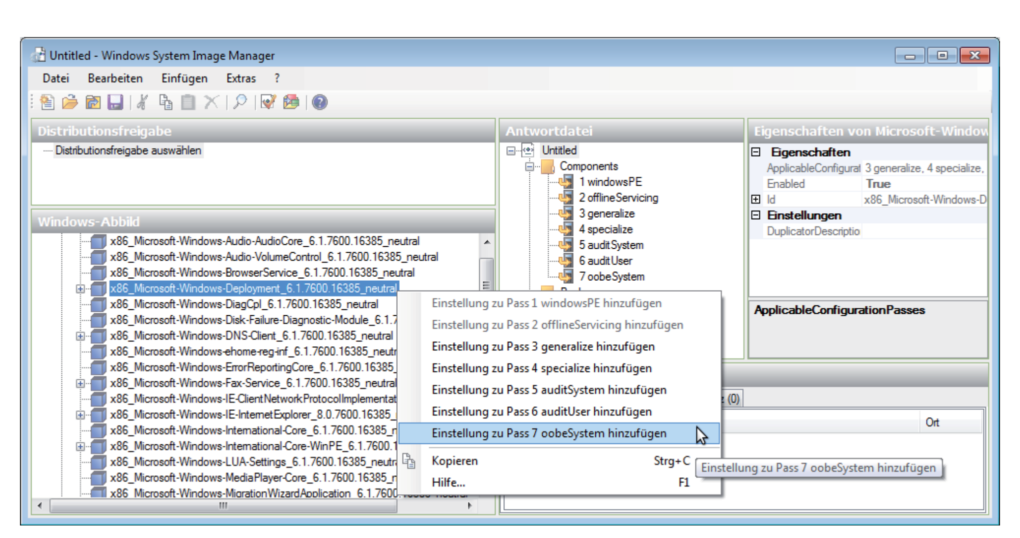


Abbildung 2.3 Auswählen eines Konfigurationsdurchlaufs (Pass)

12. Wählen Sie im Zweig *Einstellungen* eine Einstellung aus und geben Sie in der rechten Spalte den zugehörigen Wert ein. Typische Werte sehen Sie in Tabelle 2.3 (die Tabelle enthält Beispieleinträge für das Gebietsschema Deutsch/Deutschland). Abbildung 2.4 zeigt die fertigen Einstellungen im Fenster *Windows System Image Manager*.

Tabelle 2.3 Hinzufügen von Einstellungswerten zu Komponenten

Konfigurations-durchlauf	Feature	Wert

WindowsPE	x86_Microsoft-Windows-International-Core-WinPE_ 6.1.<*Build*>_neutral	`InputLocale = de-DE`
		`SystemLocale = de-DE`
		`UILanguage = de-DE`
		`UserLocale = de-DE`

WindowsPE	x86_Microsoft-Windows-Setup_ 6.1.<*Build*>_neutral	`EnableFirewall = true`
		`EnableNetwork = true`
		`LogPath = <Pfad zu Protokolldateien>`
		`Restart = Restart`
		`UseConfigurationSet = true`

oobeSystem	x86_Microsoft-Windows-Deployment_6.1.<*Build*>_ neutral	`Id = x86_Microsoft-Windows-Deployment__neutral_<GUID>_nonSxS`

oobeSystem	x86_Microsoft-Windows-Shell-Setup_6.1.<*Build*>_neutral	`BluetoothTaskbarIconEnabled = true`
		`DisableAutoDaylightTimeSet = false`
		`DoNotCleanTaskBar = true`
		`RegisteredOrganization = Microsoft`
		`RegisteredOwner = Microsoft`
		`ShowWindowsLive = true`
		`StartPanelOff = true`
		`TimeZone = CET`

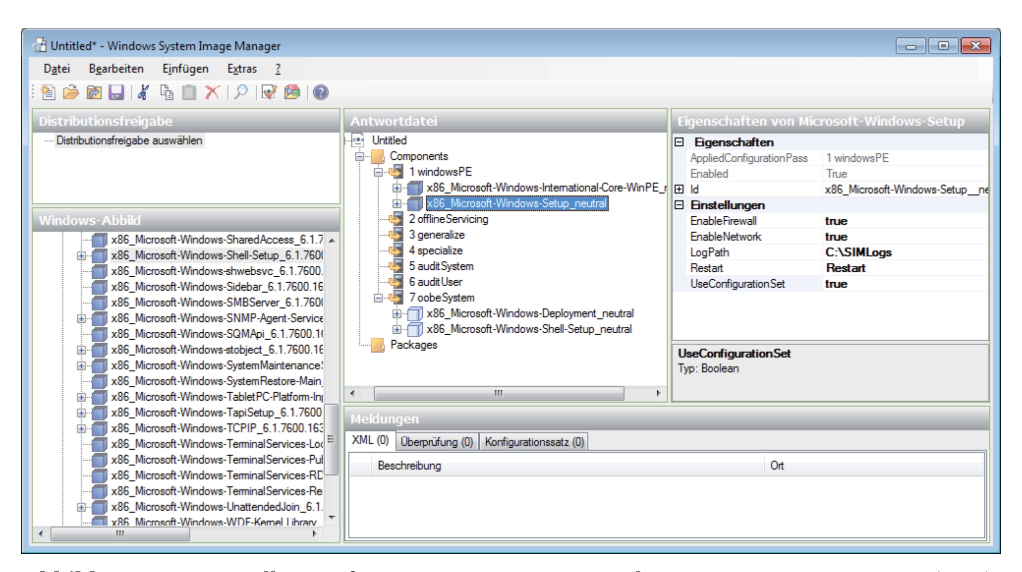


Abbildung 2.4 Einstellungen für Features im Fenster *Windows System Image Manager* (SIM)

13. Wenn Sie möchten, können Sie den Knoten eines Features aufklappen und bei zusätzlichen Sätzen mit Featurewerten die Standardeinstellungen ändern. Abbildung 2.5 zeigt diese Möglichkeit.

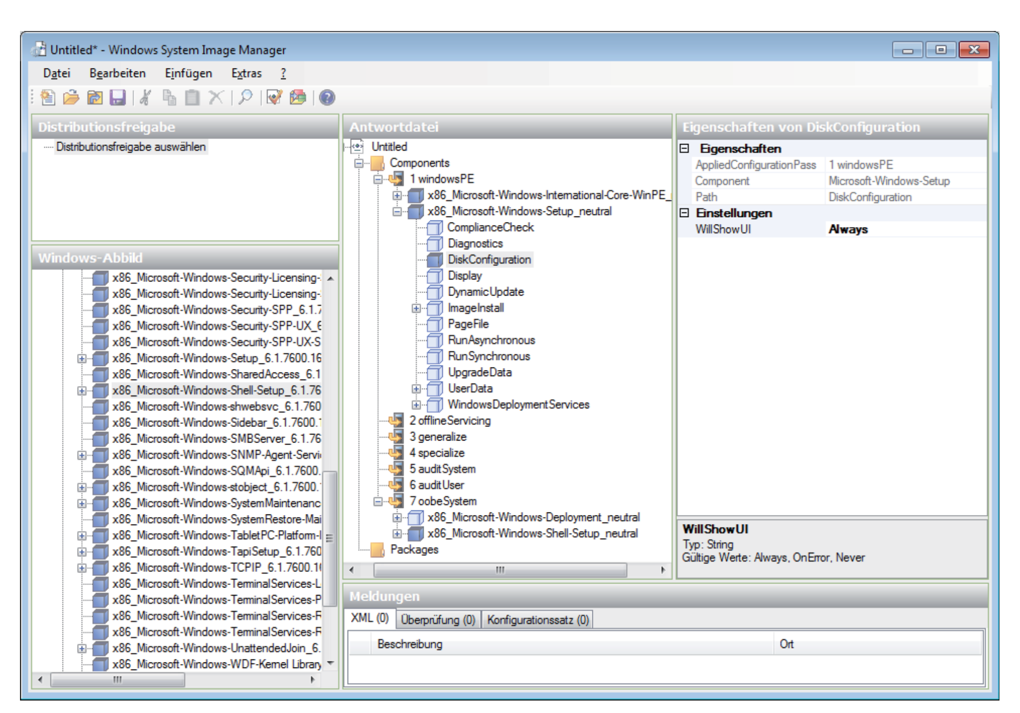


Abbildung 2.5 Ändern der Standardwerte

Diese Einstellungen definieren eine simple unbeaufsichtigte Installation, bei der während des Windows-Setups keine Benutzereingaben vorgenommen werden brauchen. Sobald die Installation abgeschlossen ist, wird der Computer im Überwachungsmodus neu gestartet. Auf diese Weise können Sie schnell den Desktop starten, zusätzliche Anwendungen sowie Gerätetreiber installieren und die Installation testen. Die Windows-Willkommensseite wird im Überwachungsmodus nicht ausgeführt; sie erscheint erst, wenn der Computer das nächste Mal neu gestartet wird, nachdem Sie den Befehl `sysprep /oobe` ausgeführt haben. Die Windows-Willkommensseite (Windows Welcome, intern gelegentlich auch als Machine OOBE bezeichnet) fordert den Benutzer auf, die Microsoft-Softwarelizenzbedingungen zu lesen und den Computer zu konfigurieren.



Weitere Informationen **Überwachungsmodus und Sysprep**

Weitere Informationen über den Überwachungsmodus finden Sie unter *http://technet.microsoft.com/de-de/library/cc722413.aspx*. Weitere Informationen über das Tool Sysprep enthält *http://technet.microsoft.com/de-de/library/cc766049.aspx*.

Überprüfen und Speichern der Einstellungen

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Einstellungen in Ihrer Antwortdatei zu überprüfen und sie in einer Datei auf einem Wechseldatenträger zu speichern:

1. Klicken Sie in Windows SIM auf *Extras* und wählen Sie den Befehl *Antwortdatei überprüfen*.
2. Warnungen, die darauf hinweisen, dass Standardeinstellungen nicht geändert wurden, verhindern nicht, dass die Datei überprüft oder gespeichert wird. Tauchen dagegen Fehlermeldungen oder andere Benachrichtigungen im Fensterabschnitt *Meldungen* auf, müssen Sie Ihre Einstellungen prüfen.
3. Wird im Fensterabschnitt *Meldungen* ein Fehler angezeigt, können Sie die Fehlermeldung doppelt anklicken, um zur monierten Einstellung zu springen. Ändern Sie die Einstellung, um den Fehler zu beseitigen, und führen Sie dann erneut eine Überprüfung durch, indem Sie den Menübefehl *Extras/Antwortdatei überprüfen* wählen. Wiederholen Sie diesen Schritt, bis die Antwortdatei fehlerfrei ist.
4. Wählen Sie im Menü *Datei* den Befehl *Antwortdatei speichern*. Geben Sie der Antwortdatei den Namen *Autounattend.xml*. Abbildung 2.6 zeigt einen Ausschnitt aus einer solchen Datei.

Autounattend.xml - Editor

Datei Bearbeiten Format Ansicht ?

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<unattend xmlns="urn:schemas-microsoft-com:unattend">
    <settings pass="oobeSystem">
        <component name="Microsoft-Windows-Shell-Setup"
processorArchitecture="x86" publicKeyToken="31bf3856ad364e35" language="neutral"
versionScope="nonSxS"
xmlns:wcm="http://schemas.microsoft.com/WMIConfig/2002/State"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
            <BluetoothTaskbarIconEnabled>true</BluetoothTaskbarIconEnabled>
            <DisableAutoDaylightTimeSet>false</DisableAutoDaylightTimeSet>
            <DoNotCleanTaskBar>true</DoNotCleanTaskBar>
            <RegisteredOwner>Microsoft</RegisteredOwner>
            <ShowWindowsLive>true</ShowWindowsLive>
            <StartPanelOff>true</StartPanelOff>
            <TimeZone>CET</TimeZone>
        </component>
    </settings>
    <settings pass="windowsPE">
        <component name="Microsoft-Windows-International-Core-WinPE"
processorArchitecture="x86" publicKeyToken="31bf3856ad364e35" language="neutral"
versionScope="nonSxS"
xmlns:wcm="http://schemas.microsoft.com/WMIConfig/2002/State"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
            <InputLocale>de-DE</InputLocale>
            <SystemLocale>de-DE</SystemLocale>
            <UILanguage>de-DE</UILanguage>
```

Abbildung 2.6 Eine *Autounattend.xml*-Datei

5. Kopieren Sie die Datei *Autounattend.xml* in das Stammverzeichnis eines Wechselmediengeräts (etwa eines UFD, USB-Flash-Laufwerks). Sie verfügen nun über eine einfache Antwortdatei, die das Windows-Setup automatisiert.



Weitere Informationen Erstellen von Antwortdateien

Weitere Informationen, wie Sie Antwortdateien erstellen, enthält *http://technet.microsoft.com/de-de/library/cc748874.aspx*. Diese Seiten behandeln Windows Vista, die Informationen gelten aber genauso für Windows 7.

Erstellen einer Referenzinstallation

Sie konfigurieren Ihren Referenzcomputer mit einer angepassten Installation von Windows 7, die Sie anschließend auf die Zielcomputer kopieren. Eine Referenzinstallation richten Sie mithilfe der Windows-Produkt-DVD und (optional) der Antwortdatei ein, die Sie im vorherigen Abschnitt erstellt haben. Gehen Sie folgendermaßen vor, um Ihren Referenzcomputer mithilfe einer Antwortdatei zu installieren:

1. Schalten Sie den Referenzcomputer ein. Legen Sie die Windows 7-Produkt-DVD ein und stecken Sie das UFD an, auf dem Sie die im vorherigen Abschnitt erstellte Antwortdatei (*Autounattend.xml*) gespeichert haben. Beachten Sie, dass Sie nicht zwingend eine Antwortdatei verwenden müssen, auch wenn Microsoft diese Methode empfiehlt. Wenn Sie möchten, können Sie Windows 7 stattdessen auch manuell von der Produkt-DVD installieren.
2. Starten Sie den Computer neu, indem Sie die Tastenkombination STRG+ALT+ENTF drücken. Unter Umständen müssen Sie die Startreihenfolge im BIOS ändern, damit der Computer von CD/DVD startet. Drücken Sie in diesem Fall während des ersten Systemstarts die entsprechende Funktionstaste, um die Startreihenfolge zu ändern. Windows Setup (*Setup.exe*) startet automatisch und sucht in den Stammverzeichnissen aller Wechseldatenträger nach einer Antwortdatei namens *Autounattend.xml*.
3. Sobald Setup abgeschlossen ist, können Sie überprüfen, ob alle Ihre Anpassungen angewendet wurden. Wenn Sie in Ihrer Antwortdatei beispielsweise das optionale Feature *Microsoft-Windows-IE-InternetExplorer* hinzugefügt und die Einstellung *Home_Page* verändert haben, können Sie diese Einstellungen überprüfen, indem Sie den Internet Explorer öffnen.



Hinweis **Installieren einer kleinen Gruppe von Clientcomputern**

Wollen Sie nur sehr wenige Clientcomputer installieren (etwa bis zu 5), können Sie die Installation auch einfach auf jedem Computer mithilfe der Produkt-DVD und der Datei *Autounattend.xml* wiederholen. Handelt es sich um mehr Computer, ist es dagegen effizienter, ein WIM-Abbild zu erstellen und es zu verteilen. Dazu müssen Sie den Referenzcomputer für den Benutzer vorbereiten.

4. Wenn Sie den Referenzcomputer für den Benutzer vorbereiten, rufen Sie das Tool Sysprep mit dem Argument `/generalize` auf, um hardwarespezifische Daten aus der Windows-Installation zu entfernen, und mit dem Argument `/oobe`, um den Computer so zu konfigurieren, dass er beim nächsten Neustart die Windows-Willkommensseite anzeigt. Öffnen Sie dazu auf dem Referenzcomputer eine Eingabeaufforderung mit erhöhten Rechten und führen Sie den folgenden Befehl aus:

   c:\windows\system32\sysprep\sysprep.exe /oobe /generalize /shutdown

Sysprep bereitet das Abbild für die Aufzeichnung vor, indem es verschiedene benutzer- und computerspezifische Einstellungen beseitigt und Protokolldateien entfernt. Nun ist die Referenzinstallation abgeschlossen, sodass Sie ein Abbild davon anfertigen können.



Vorsicht Out-of-Box-Gerätetreiber

Wenn Sie den Befehl `sysprep /generalize` ausführen, werden Out-of-Box-Gerätetreiber aus dem Windows-Abbild entfernt. Falls Sie während der Installation Out-of-Box-Gerätetreiber hinzufügen und ein Windows-Abbild aufzeichnen wollen, das diese Treiber enthält, müssen Sie in der Antwortdatei beim Feature *Microsoft-Windows-PnpSysprep* die Einstellung `PersistAllDeviceInstalls` auf den Wert `true` setzen.

Erstellen eines startfähigen Windows PE-Mediums

In diesem Schritt erstellen Sie eine startfähige Windows PE-CD oder -DVD. Dafür setzen Sie das Skript *Copype.cmd* ein. Mithilfe von Windows PE können Sie einen Computer für Bereitstellungs- und Wiederherstellungszwecke starten, wobei er ausschließlich aus dem Arbeitsspeicher heraus arbeitet. Sobald der Computer gestartet worden ist, können Sie das Windows PE-Medium wieder entfernen. Wenn Sie den Computer mit Windows PE gestartet haben, können Sie das Tool ImageX aufrufen, um Datenträgerabbilder aufzuzeichnen, zu ändern und anzuwenden.



Hinweis Erstellen eines Abbilds auf VHD mithilfe eines startfähigen Windows PE-Datenträgers

Sie verwenden Windows PE auch, wenn Sie das Abbild eines Computers mit Windows 7 Enterprise oder Ultimate aufzeichnen, um eine startfähige VHD zu installieren. Diesen Vorgang arbeiten Sie in der Übung zu Lektion 2 vollständig durch.



Weitere Informationen Technische Referenz zu den Bereitstellungstools

Weitere Informationen über die Microsoft-Bereitstellungstools finden Sie unter *http://technet.microsoft.com/de-de/library/cc766376.aspx*.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um eine startfähige Windows PE-CD oder -DVD zu erstellen und das Windows AIK-Tool ImageX auf diesem Datenträger zu installieren:

1. Legen Sie auf Ihrem Administrationscomputer ein lokales Windows PE-Buildverzeichnis an. Öffnen Sie dann eine Eingabeaufforderung mit erhöhten Rechten und geben Sie die folgenden Befehle ein:

   ```
   cd C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\
   copype.cmd <Architektur> <Ziel>
   ```

   Dabei ist `<Architektur>` x86, amd64 oder ia64, und `<Ziel>` ist ein Pfad zu einem lokalen Verzeichnis. Zum Beispiel erstellt der folgende Befehl ein Windows PE-Buildverzeichnis namens *winpe_86* auf einem x86-Computer: `copype.cmd x86 C:\winpe_x86`.

2. Kopieren Sie ImageX in das Unterverzeichnis *Iso* Ihres Windows PE-Buildverzeichnisses. Auf einem x86-Computer lautet der entsprechende Befehl:

   ```
   copy "C:\Program Files\Windows AIK\Tools\x86\imagex.exe" C:\winpe_x86\iso\
   ```

3. Optional können Sie in einem Texteditor wie dem Windows-Editor eine Konfigurationsdatei namens *Wimscript.ini* erstellen. Diese Konfigurationsdatei weist das Tool ImageX an, während der Aufzeichnungsoperation bestimmte Dateien (etwa *Pagefile.sys* oder alle *.zip*-Dateien) auszuschließen. Abbildung 2.7 zeigt eine *Wimscript.ini*-Datei.

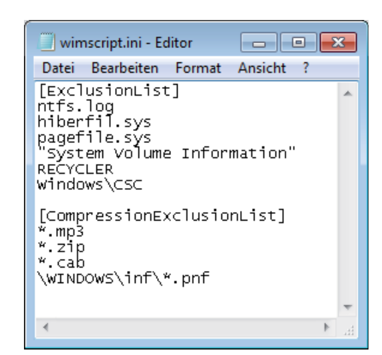


Abbildung 2.7 Eine *Wimscript.ini*-Datei

4. Speichern Sie die Konfigurationsdatei im Unterverzeichnis *Iso* des Windows PE-Buildverzeichnisses. Das Tool ImageX erkennt eine *Wimscript.ini*-Datei, wenn sie sich an diesem Speicherort befindet. Kopieren Sie außerdem die erforderliche WIM-Datei in das Windows PE-Buildverzeichnis; auf einem x86-System lautet der Befehl **copy c:\winpe_x86\winpe.wim c:\winpe_x86\ISO\Sources\boot.wim**.



Prüfungstipp

Es gibt keinen Befehl, der ImageX anweist, nach einer *Wimscript.ini*-Datei zu suchen. Das Tool ImageX erkennt *Wimscript.ini* automatisch, sofern sie im selben Ordner wie das Tool selbst gespeichert ist.

5. Erstellen Sie mit dem Tool Oscdimg eine Abbilddatei (*.iso*). Auf einem x86-Computer klicken Sie dazu auf *Alle Programme*, dann auf *Microsoft Windows AIK* und schließlich auf *Eingabeaufforderung für Bereitstellungstools* und geben in der Eingabeaufforderung folgenden Befehl ein: **oscdimg -n -bc:\winpe_x86\etfsboot.com c:\winpe_x86\ISO c:\winpe_x86\winpe_x86.iso**. Wenn Sie mit einer x64-Version von WinPE arbeiten, lautet der Befehl stattdessen: **oscdimg -n -bc:\winpe_amd64\ISO\boot\etfsboot.com c:\winpe_amd64\ISO c:\winpe_amd64\winpe_amd64.iso**



Weitere Informationen ***Etfsboot.com***

Dieses Argument gibt den Speicherort der El-Torito-Startsektordatei an. Weitere Informationen finden Sie unter *http://technet.microsoft.com/de-de/library/cc749036.aspx*. Beachten Sie außerdem, dass zwischen dem Argument `-b` und dem Pfad *C:\Winpe_x86\Etfsboot.com* kein Leerzeichen stehen darf.

6. Brennen Sie das Abbild (*Winpe_x86.iso*) auf eine CD oder DVD. Sie verfügen nun über einen startfähigen Windows PE-Datenträger, der das Tool ImageX enthält.

Aufzeichnen der Installation in eine Netzwerkfreigabe

Ein Abbild Ihres Referenzcomputers fertigen Sie mit Windows PE und dem Tool ImageX an. Anschließend speichern Sie dieses Abbild in einer Netzwerkfreigabe. Auf einem Windows 7-Computer mit der Enterprise oder Ultimate Edition können Sie das Abbild statt-

dessen auch in einer VHD speichern und sie dann startfähig machen, wie in der Übung zu Lektion 2 weiter unten in diesem Kapitel beschrieben.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um das Installationsabbild, das Sie auf Ihrem Referenzcomputer erstellt haben, in einer Netzwerkfreigabe aufzuzeichnen:

1. Legen Sie Ihr Windows PE-Medium in den Referenzcomputer ein und starten Sie den Computer neu. Wie schon erwähnt, müssen Sie unter Umständen die Startreihenfolge ändern, damit der Computer vom CD/DVD-Laufwerk startet. Drücken Sie in diesem Fall während des ersten Starts die entsprechende Funktionstaste, um die Startreihenfolge zu ändern.
2. Windows PE startet und öffnet ein Eingabeaufforderungsfenster. Zeichnen Sie mit dem Tool ImageX, das auf Ihrem Windows PE-Medium bereitliegt, ein Abbild Ihrer Referenzcomputerinstallation auf. Wenn beispielsweise *E:* Ihr optisches Laufwerk ist, *C:* die Installation enthält und Sie das aufgezeichnete Abbild auf Laufwerk *D:* speichern wollen, lautet der Befehl:

   ```
   e:\imagex.exe /capture c: d:\myimage.wim "Meine Win7-Installation" /compress fast
   /verify
   ```

3. Kopieren Sie das Abbild an einen Ort im Netzwerk. Dafür können Sie zum Beispiel folgende Befehle ausführen:

   ```
   net use y: \\network_share\images
   copy d:\myimage.wim y:
   ```

4. Geben Sie bei Bedarf die Anmeldeinformationen für den erforderlichen Netzwerkzugriff ein. Ihr Abbild liegt nun auf Volume *Y:* bereit.

Bereitstellen aus einer Netzwerkfreigabe

Sobald Sie ein Abbild Ihrer Referenzinstallation angefertigt haben, können Sie es auf einem oder mehreren Zielcomputern bereitstellen. Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie das von Hand durchführen. Kapitel 3 beschäftigt sich mit MDT 2010 und der automatischen Installation mehrerer Clientcomputer.

Wenn Sie ein Abbild aus einer Netzwerkfreigabe heraus bereitstellen, formatieren Sie zuerst das Festplattenlaufwerk eines Zielcomputers mit dem Tool Diskpart. Dann kopieren Sie das Abbild aus der Netzwerkfreigabe. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Legen Sie auf Ihrem Zielcomputer das Windows PE-Medium ein und starten Sie den Computer neu, indem Sie die Tastenkombination STRG+ALT+ENTF drücken. Windows PE öffnet ein Eingabeaufforderungsfenster.
2. Formatieren Sie das Festplattenlaufwerk so, dass es den Konfigurationsanforderungen entspricht. Rufen Sie dazu im Windows PE-Eingabeaufforderungsfenster das Tool Diskpart auf.
3. Geben Sie **diskpart** ein.
4. Geben Sie **select disk 0** ein.
5. Geben Sie **clean** ein.
6. Geben Sie **create partition primary size=100** ein.
7. Geben Sie **select partition 1** ein.
8. Geben Sie **format fs=ntfs label="System"** ein.

9. Geben Sie **assign letter=c** ein.
10. Geben Sie **active** ein.



Hinweis Systempartition

In den Schritten 6 bis 9 wird eine 100 MByte große Systempartition angelegt. Das ist nicht unbedingt nötig, weil die Windows 7-Installationsroutine bei der Installation automatisch eine Systempartition erstellt, sofern noch keine vorhanden ist. Microsoft empfiehlt aber, diese Partition vor der Installation anzulegen.

11. Geben Sie **create partition primary** ein.
12. Geben Sie **select partition 2** ein.
13. Geben Sie **format fs=ntfs label="Windows"** ein.
14. Geben Sie **assign letter=d** ein.
15. Geben Sie **exit** ein.



Hinweis Erstellen eines Skripts

Sie können ein Skript, das diese Informationen enthält, als Textdatei erstellen und am selben Speicherort wie Ihr Abbild ablegen. Geben Sie diskpart /s *<Skriptname>*.txt ein, um das Skript in einer Windows PE-Eingabeaufforderung auszuführen; dabei ist *<Skriptname>* der Name der Textdatei mit den Diskpart-Befehlen. Abbildung 2.8 zeigt eine typische Skriptdatei namens *DiskConfigurationFormat.txt*.

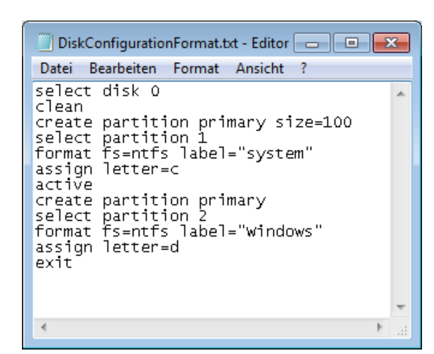


Abbildung 2.8 Eine Skriptdatei zum Formatieren der Festplatte

16. Kopieren Sie das Abbild aus der Netzwerkfreigabe auf Ihr lokales Festplattenlaufwerk. Führen Sie dazu in einer Eingabeaufforderung mit erhöhten Rechten beispielsweise folgende Befehle aus:

```
net use y: \\network_share\images
copy y:\myimage.wim d:
```

17. Geben Sie bei Bedarf die Anmeldeinformationen für den erforderlichen Netzwerkzugriff ein.

18. Wenden Sie das Abbild auf das Festplattenlaufwerk an. Dazu verwenden Sie das Tool ImageX, das auf dem Windows PE-Medium bereitliegt. Geben Sie in einer Eingabeaufforderung mit erhöhten Rechten ein:

```
e:\imagex.exe /apply d:\myimage.wim 1 C:
```

19. Initialisieren Sie mit BCDboot den Startkonfigurationsdatenspeicher (Boot Configuration Data, BCD) und kopieren Sie die Startumgebungsdateien in die Systempartition. Geben Sie dazu in einer Eingabeaufforderung ein:

```
d:\windows\system32\bcdboot d:\windows
```



Weitere Informationen BCDboot

Weitere Informationen über BCDboot finden Sie unter *http://technet.microsoft.com/de-de/library/cc721886.aspx*.

Ihr angepasstes Abbild ist nun auf dem Zielcomputer bereitgestellt. Der Computer kann somit an den Kunden ausgeliefert werden. Wiederholen Sie den Vorgang für jeden weiteren Computer, den Sie konfigurieren.



Weitere Informationen Windows 7-Bereitstellung

Weitere Informationen zum Installieren und Vorbereiten eines Referenzcomputers sowie zur Benutzung von Windows SIM, um Antwortdateien für eine automatische Installation zu erstellen, enthält *http://technet.microsoft.com/de-de/library/dd349348.aspx*.



Hinweis Architekturunabhängige Tools

Sowohl ImageX (x86) als auch Windows PE (x86) sind architekturübergreifende Tools. Sie können damit 32-Bit- und 64-Bit-Abbilder aufzeichnen.



Prüfungstipp

Machen Sie sich mit der Bedeutung von *Wimscript.ini*-, Festplattenkonfigurationsformat- und *Autounattend.xml*-Dateien vertraut. Lernen Sie, wie diese Dateien erstellt werden, wie darauf zugegriffen wird und wann sie eingesetzt werden.

Das WIM-Format

Mit dem Windows AIK-Tool ImageX können Sie eine WIM-Datei (Windows Imaging) erstellen, die das Abbild eines Referenzcomputers enthält. Im Unterschied zu ISO-Dateien, in denen Abbilder von Betriebssystemen und Toolkits im Intranet oder Internet verteilt werden, ist WIM ein dateibasiertes Datenträgerabbildformat, das einen ganzen Satz Dateien und die zugehörigen Dateisystemmetadaten enthält. Anders als sektorbasierte Formate (wie ISO), die für CD- und DVD-Abbilder benutzt werden, arbeitet WIM dateibasiert. Das bedeutet, dass eine Datei die kleinste Dateneinheit in einem WIM-Abbild ist. Ein dateibasiertes Abbild ist hardwareunabhängig, und es speichert immer nur ein einziges Exemplar einer Datei, selbst wenn sie mehrmals in der Dateisystemstruktur vorkommt.

Die Dateien sind innerhalb einer einzigen WIM-Datenbank gespeichert. Der Ressourcenaufwand zum Lesen oder Schreiben vieler Tausend einzelner Dateien auf einem lokalen Daten-

träger wird dadurch verringert, dass hardware- und softwarebasierte Zwischenspeicherung zum Einsatz kommen und Daten sequenziell gelesen und geschrieben werden. WIM-Abbilder werden auf einem vorhandenen Volume oder einer Partition bereitgestellt, weil die Tools keine Low-Level-Datenträgerstrukturen generieren und auch nicht formatieren. Stattdessen wird das Microsoft-Befehlszeilentool Diskpart eingesetzt, um Volumes auf dem Zielcomputer anzulegen und zu formatieren.

WIM-Dateien können mehrere Datenträgerabbilder enthalten, die entweder über einen numerischen Index oder einen eindeutigen Namen identifiziert werden. Weil WIM nur jeweils ein Exemplar einer Datei speichert, auch wenn sie mehrmals im Dateisystem verwendet wird, sind Daten, die in mehreren Abbildern benutzt werden, nur einmal gespeichert. Werden daher weitere Abbilder hinzugefügt, brauchen sie im Allgemeinen weniger Festplattenplatz als das erste. Eine WIM kann in mehrere Teile aufgeteilt werden, es handelt sich dann um ein sogenanntes übergreifendes Volume (spanned volume). Die Teile eines solchen übergreifenden WIM-Abbilds haben die Erweiterung *.swm*.

Ein WIM-Abbild kann auch als neues Volume unter Windows bereitgestellt werden, das einen Laufwerkbuchstaben zugeordnet bekommt, sodass sein Inhalt einfacher ausgelesen oder bearbeitet werden kann. Der Gerätetreiber *WimFltr.sys* muss geladen sein, bevor ein WIM-Abbild mit ImageX bereitgestellt wird.

Die DLL (Dynamic Link Library) *Wimgapi.dll* stellt einen Satz öffentlicher Programmierschnittstellen (Application Programming Interface, API) für die Bearbeitung von WIMs zur Verfügung. Auch etliche Anwendungen anderer Hersteller bieten die Möglichkeit, WIM-Dateien zu lesen und zu schreiben. Sie können WIM-Abbilder startfähig machen, indem Sie das Tool ImageX mit dem Argument `/boot` aufrufen.

Schnelltest

1. Welche Datei können Sie bei Bedarf erstellen, um das Tool ImageX anzuweisen, dass es die angegebenen Dateien und Ordner beim Aufzeichnen eines Systemabbilds ausschließt?
2. Wie findet ImageX diese Datei?

Antwort zum Schnelltest

1. Die Datei *Wimscript.ini*.
2. Speichern Sie die Datei im selben Ordner wie das Tool ImageX (*Imagex.exe*), dann erkennt ImageX sie automatisch.

Verteilen eines Abbilds auf viele Computer

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie ein WIM-Abbild von einem Referenzcomputer aufzeichnen und es von Hand auf einen oder mehrere Zielcomputer verteilen. Haben Sie allerdings sehr viele Zielcomputer, ist die manuelle Verteilung mühsam und zeitaufwendig. Um das zu vermeiden, brauchen Sie eine automatisierte Methode, um ein Abbild gleichzeitig auf viele Computer in Ihrem Netzwerk zu verteilen.

Kapitel 1 stellte die Windows-Bereitstellungsdienste (Windows Deployment Services, WDS) vor. Sie eignen sich für Zielcomputer, die über PXE starten. Wollen Sie dagegen mithilfe von WDS ein Abbild auf einen nicht PXE-fähigen Computer verteilen, müssen Sie diesen

Computer so starten, dass er ein WDS-Aufzeichnungsabbild ausführt. WDS-Abbilder werden weiter unten in dieser Lektion beschrieben.

Windows 7 führt MDT 2010 ein, ein leistungsfähiges Tool, mit dem Sie Systemabbilder auf mehrere Zielcomputer verteilen. Kapitel 3 beschreibt MDT 2010 genauer, hier beschränken wir uns daher auf einen groben Überblick.

Arbeiten mit MDT 2010

MDT 2010 ist die Microsoft-Lösung für die Bereitstellung von Betriebssystemen und Anwendungen. Es bietet flexible Treiberverwaltung, optimierte Transaktionsverarbeitung und Zugriff auf Bereitstellungsfreigaben von beliebigen Orten aus. Sie können MDT auf Abbilderstellungs- und Bereitstellungsservern einsetzen, um die automatische Bereitstellung von Windows 7 (oder anderen Betriebssystemen) auf Clientcomputern durchzuführen. Es ist möglich, MDT 2010 auf einem Windows 7-Client auszuführen, in der Praxis wird dafür allerdings meist ein Distributionsserver verwendet, der unter Windows Server 2008 läuft.

MDT stellt detaillierte Leitfäden und Auftragsplanungshilfen zur Verfügung. Seine zentrale Bereitstellungskonsole umfasst einheitliche Tools und Prozesse, die Sie für alle Client- und Serverbereitstellungen einsetzen können. Das Toolkit stellt standardisierte Desktop- und Serverabbilder zur Verfügung und verbessert die Sicherheit sowie die Konfigurationsverwaltung.

Mithilfe der LTI-Methode (Lite Touch Installation) können Sie Abbilder so verteilen, dass nur wenige Benutzereingaben erforderlich sind. Diese Methode kann eingesetzt werden, wenn keine anderen Verteilungstools vorhanden sind. Die meisten neuen Features in MDT 2010 betreffen LTI.

Die ZTI-Methode (Zero Touch Installation) kommt ganz ohne Benutzereingaben aus, allerdings muss dabei Microsoft System Center Configuration Manager (SCCM) 2007 mit dem Feature Pack *Operating System Deployment* im Netzwerk verfügbar sein. Diese Methode setzt zusätzlich einige weitere Programme voraus, zum Beispiel Microsoft SQL Server.



Hinweis System Management Server (SMS) 2003

MTD 2010 kann ZTI nicht mit SMS 2003 implementieren.

Wenn Sie MDT 2010 installiert haben, können Sie die Deployment Workbench aus der Programmfamilie des Microsoft Deployment Toolkits starten. Daraufhin haben Sie Zugriff auf folgende Elemente:

- **Informationscenter (Information Center)** Hier haben Sie Zugriff auf die MDT 2010-Dokumentation.
- **Bereitstellungsfreigabe (Deployment Share)** Hier führen Sie alle Aufgaben durch, die nötig sind, bevor Sie ein Betriebssystem bereitstellen. Sie können hier auch ein Bereitstellungsfreigabeverzeichnis erstellen.
- **Tasksequenzen (Task Sequences)** Enthält eine Detailansicht der Tasksequenzen. Sie können hier eine Tasksequenz zusammenstellen und konfigurieren.
- **Erweiterte Konfiguration (Advanced Configuration)** Wenn Sie dieses Element aufklappen, bekommen Sie die Bereitstellungspunkte und Datenbankelemente angezeigt, außerdem können Sie Bereitstellungsfreigaben und die MDT-Datenbank konfigurieren.



Weitere Informationen MDT 2010

Unter *http://technet.microsoft.com/en-us/solutionaccelerators/dd407791.aspx* können Sie die MDT-Dokumentationsdateien herunterladen, ohne dafür die Software installieren zu müssen.

WDS-Abbilder

WDS stellt eine über PXE gestartete Windows PE-Version zur Verfügung. Dabei wird ein WDS-Abbild in eine WIM-Datei verpackt und über das Netzwerk in einem RAM-Laufwerk gestartet. Anschließend wird die Installation unter Windows PE fortgesetzt.

WDS bietet die Möglichkeit zur Integration mit den Active Directory-Domänendiensten (Active Directory Domain Services, AD DS), aber bei Bedarf kann der PXE-Server auch ohne AD DS laufen. WDS funktioniert auch mithilfe einer Windows PE-Version, die nicht über PXE gestartet wird, sondern beispielsweise von einer CD/DVD oder einem UFD.

Der Ablauf der Aufzeichnung eines WIM-Abbilds auf einem WDS-Server ähnelt dem Einsatz von ImageX und Sysprep, allerdings wird im letzten Schritt das WDS-Aufzeichnungsabbild gestartet. Dies ist ein Windows PE-Abbild, das Ihnen hilft, ein Clientsystem in einem WDS-Server aufzuzeichnen.

WDS ist deutlich schlanker als andere Methoden zur Abbildsbereitstellung, etwa MDT. Es ist außerdem oft schneller als die Windows-Installation von optischen Medien.

Sie verwenden WDS-Abbilder, um Systemdateien auf Clientcomputern bereitzustellen. Es gibt eine Reihe unterschiedlicher Abbilddateien. Beispielsweise verwenden Sie ein Aufzeichnungsabbild, um ein Installationsabbild zu erstellen. Sie sollten mit folgenden Abbildtypen vertraut sein:

- Installationsabbild (install image)
- Startabbild (boot image)
- Aufzeichnungsabbild (capture image)
- Suchabbild (discover image)

Ein Installationsabbild ist ein Betriebssystemabbild, das Sie auf dem Clientcomputer bereitstellen. Dies ist im Allgemeinen eine WIM-Datei.

Ein Startabbild ist ein Windows PE-Abbild, unter dem Sie einen Client starten, bevor Sie die WIM-Abbilddatei installieren. Um Windows 7 zu installieren, starten Sie den Computer erst unter dem Startabbild und wählen dann das Installationsabbild aus, das Sie installieren wollen. Sofern Sie keinen Referenzcomputer verwenden und keine Anwendungen zum Abbild hinzufügen, sollten Sie das Standardstartabbild nehmen, das auf dem Windows 7-Installationsmedium enthalten ist (*Install.wim*). Aufzeichnungs- und Suchabbilder sind spezielle Typen von Startabbildern.

Ein Aufzeichnungsabbild ist ein bestimmter Typ eines Startabbilds, unter dem Sie einen Clientcomputer starten, um das Betriebssystem in Form einer WIM-Installationsabbilddatei aufzuzeichnen. Sie erstellen ein Aufzeichnungsabbild, bevor Sie ein benutzerdefiniertes Installationsabbild anfertigen. Ein Aufzeichnungsabbild enthält Windows PE und den Assistenten zur Abbildaufzeichnung aus den Windows-Bereitstellungsdiensten. Wenn Sie einen Computer (nachdem Sie ihn mit Sysprep vorbereitet haben) unter einem Aufzeichnungsabbild starten, erstellt der Assistent ein Installationsabbild des Computers und speichert es als

WIM-Datei. Anschließend können Sie das Abbild auf den WDS-Server hochladen oder es auf ein startfähiges Medium (zum Beispiel eine DVD) kopieren.

Ein Suchabbild ist ein Typ eines Startabbilds, das Sie einsetzen, um Windows 7 (oder andere Windows-Betriebssysteme) auf einem Computer zu installieren, der nicht PXE-fähig ist. Wenn Sie einen Computer unter einem Suchabbild starten, sucht der WDS-Client nach einem gültigen WDS-Server und lässt Sie auswählen, welches Installationsabbild Sie installieren wollen. Mithilfe eines Suchabbilds ist ein Computer in der Lage, einen WDS-Server zu finden und ein Abbild davon zu installieren.



Weitere Informationen Erstellen von Abbildern

Weitere Informationen darüber, wie Sie Abbilder erstellen, finden Sie unter *http://technet.microsoft.com/de-de/library/cc730907.aspx*. Diese Seiten behandeln Windows Server 2008, weil WDS eine Serverrolle ist, die nicht auf einem Clientcomputer installiert werden kann.

Verwenden von DISM

Windows 7 führt das neue Befehlszeilentool DISM ein (Deployment Image Servicing and Management Tool, Tool zur Abbildverwaltung für die Bereitstellung). Kapitel 3 beschreibt dieses Tool genauer, daher beschränken wir uns hier auf einen kurzen Überblick. Sie verwenden DISM, um ein Windows-Abbild zu bearbeiten oder ein Windows PE-Abbild vorzubereiten. DISM ersetzt die Programme Packet Manager (*Pkgmgr.exe*), PEimg und Intlcfg aus Windows Vista und führt neue Features ein, die es einfacher machen, Offlineabbilder zu bearbeiten.

Sie können in DISM folgende Aufgaben durchführen:

- Vorbereiten eines Windows PE-Abbilds
- Aktivieren oder Deaktivieren von Windows-Features innerhalb eines Abbilds
- Durchführen eines Upgrades eines Windows-Abbilds auf eine andere Edition
- Hinzufügen, Entfernen und Auflisten von Paketen
- Hinzufügen, Entfernen und Auflisten von Treibern
- Anwenden von Änderungen anhand des Abschnitts für die Offlinebearbeitung in einer Antwortdatei
- Konfigurieren internationaler Einstellungen
- Implementieren leistungsfähiger Protokollierungsfeatures
- Pflegen von Betriebssystemen wie Windows Vista mit SP1 und Windows Server 2008
- Bearbeiten eines 32-Bit-Abbilds auf einem 64-Bit-Host oder eines 64-Bit-Abbilds auf einem 32-Bit-Host
- Bearbeiten aller Plattformen (32 Bit, 64 Bit und Itanium)
- Benutzen vorhandener Paketmanagerskripts

Befehlszeilenoptionen von DISM

Damit Sie ein Windows-Abbild offline bearbeiten können, müssen Sie es anwenden oder im Dateisystem bereitstellen (mount). WIM-Abbilder können mit den WIM-Befehlen von DISM bereitgestellt oder angewendet werden; sobald Sie mit dem Bearbeiten fertig sind, zeichnen Sie das Abbild mit ImageX neu auf. Sie können die WIM-Befehle auch verwenden, um die

Indizes aufzulisten oder die Architektur des Abbilds zu überprüfen, das Sie im Dateisystem bereitstellen. Sobald Sie das Abbild verändert haben, müssen Sie seine Bereitstellung im Dateisystem aufheben (unmount) und dann die vorgenommenen Änderungen entweder übernehmen (commit) oder verwerfen (discard).

Tabelle 2.4 beschreibt die Befehlszeilenoptionen von DISM, mit denen Sie WIM-Dateien im Dateisystem bereitstellen, ihre Bereitstellung im Dateisystem aufheben und WIM-Dateien abfragen. Die Tabelle listet auch die zugehörigen Flags auf. Bei diesen Optionen und Flags wird nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.

Tabelle 2.4 Befehlszeilenoptionen von DISM

Option	Beschreibung	Flags
/mount-wim	Stellt die WIM-Datei im angegebenen Verzeichnis des Dateisystems bereit, sodass sie bearbeitet werden kann. Das optionale Flag /readonly bindet das bereitgestellte Abbild schreibgeschützt ein. Beispiel: dism /mount-wim /wimfile:C:\practice\myimages\install.wim /index:1 /mountdir:C:\practice\offline /readonly	/wimfile:*<Pfad_zur_image.wim>* /index:*<Abbildindex>* /name:*<Abbildname>* /mountdir:*<Pfad_zum_Bereitstellungsverzeichnis>* /readonly
/commit-wim	Wendet die Änderungen an, die Sie am bereitgestellten Abbild vorgenommen haben. Das Abbild bleibt bereitgestellt, bis die Option /unmount-wim verwendet wird. Beispiel: dism /commit-wim /mountdir:C:\practice\offline	/mountdir:*<Pfad_zum_Bereitstellungsverzeichnis>*
/unmount-wim	Hebt die Bereitstellung der WIM-Datei im Dateisystem auf und übernimmt oder verwirft die Änderungen, die durchgeführt wurden, während das Abbild bereitgestellt war. Beispiel: dism /unmount-wim /mountdir:C:\practice\offline /commit	/mountdir:*<Pfad_zum_Bereitstellungsverzeichnis>*{/commit | /discard}
/remount-wim	Stellt ein verwaistes WIM-Bereitstellungsverzeichnis wieder her. Beispiel: dism /remount-wim /mountdir:C:\practice\offline	/mountdir:*<Pfad_zum_Bereitstellungsverzeichnis>*
/cleanup-wim	Löscht alle Ressourcen, die mit einem bereitgestellten WIM-Abbild verknüpft sind, das aufgegeben wurde. Dieser Befehl hebt nicht die Bereitstellung momentan eingebundener Abbilder auf und löscht auch keine Abbilder, die erneut im Dateisystem bereitgestellt werden können. Beispiel: dism /cleanup-wim	Keine

Option	Beschreibung	Flags
`/get-wiminfo`	Zeigt Informationen über die Abbilder innerhalb der WIM an. Wird zusätzlich `/index` verwendet, werden Informationen über das angegebene Abbild angezeigt. Beispiel: `dism /get-wimInfo /wimfile: C:\practice\offline\install.wim /index:1`	`/wimfile:`*<Pfad_zur_image.wim>* `/index:`*<Abbildindex>* `/name:`*<Abbildname>*
`/get-mountedwiminfo`	Listet die Abbilder auf, die momentan bereitgestellt sind, und zeigt Informationen über jedes bereitgestellte Abbild an, darunter Lese-/Schreibberechtigungen, Bereitstellungsverzeichnis, Pfad der bereitgestellten Datei und Index des bereitgestellten Abbilds. Beispiel: `dism /get-mountedwiminfo`	`/name:`*<Abbildname>* `/mountdir:`*<Pfad_zum_Bereitstellungsverzeichnis>* `/readonly`

Syntax von DISM

DISM-Befehle haben eine Grundsyntax, die bei allen Befehlen recht ähnlich ist. Sobald Sie Ihr Windows-Abbild im Dateisystem bereitgestellt haben, können Sie DISM-Optionen, den Bearbeitungsbefehl zum Verändern Ihres Abbilds und den Speicherort des bereitgestellten Abbilds angeben. Sie dürfen pro Befehlszeile nur einen einzigen Bearbeitungsbefehl verwenden. Sofern Sie einen laufenden Computer bearbeiten, können Sie die Option `/online` verwenden, statt den Speicherort des bereitgestellten Windows-Abbilds anzugeben.

Die Syntax für DISM lautet:

```
DISM.exe {/image:<Pfad_zum_Abbild> | /online} [DISM-Optionen] {Bearbeitungsbefehl}
[<Bearbeitungsargument>]
```



Prüfungstipp

Sie verwenden DISM, um vorhandene Abbilder zu bearbeiten, aber Sie können mit diesem Tool keine neuen Betriebssystemabbilder aufzeichnen.

Vorbereiten einer Windows 7-Installation mit Sysprep

Mit dem Befehlszeilentool Sysprep (Systemvorbereitungsprogramm) bereiten Sie eine Windows-Installation auf die Abbilderstellung oder die Auslieferung an einen Benutzer vor. Die Befehle `sysprep /generalize` und `sysprep /oobe` wurden bereits weiter oben in dieser Lektion erwähnt. Sysprep ist ein leistungsfähiges Tool, die ausführbare Datei (*Sysprep.exe*) liegt im Verzeichnis *%WinDir%\System32\Sysprep*. Nach dem Start prüft *Sysprep.exe* zuerst, ob Sysprep ausgeführt werden kann. Sie können Sysprep nur als Administrator ausführen, und es darf immer nur eine einzige Instanz von Sysprep laufen. Zu jeder Windows-Version gibt es eine andere Version von Sysprep. Sysprep muss unter der Windows-Version laufen, in der es installiert wurde.

Sysprep.exe ruft andere ausführbare Dateien auf, die die Windows-Installation vorbereiten. Der Sysprep-Prozess initialisiert die Protokollierung und wertet alle übergebenen Befehlszeilenparameter aus. Wurden keine Befehlszeilenparameter angegeben, öffnet sich das Sysprep-Fenster. Hier können Sie die gewünschten Aktionen auswählen. Sysprep führt diese

Aktionen aus und ruft die entsprechenden DLLs und ausführbaren Dateien auf. Dann fügt es die Aktionen zur Protokolldatei hinzu.

Sobald alle Aufgaben abgearbeitet sind, fährt Sysprep das System herunter und startet es neu, oder es beendet sich selbst.

Befehlszeilenoptionen von Sysprep

Falls Sie bereits Erfahrung mit Windows Vista haben, werden Ihnen die Befehlszeilenoptionen der Sysprep-Version in Windows 7 vertraut vorkommen. Tabelle 2.5 beschreibt die Befehlszeilenoptionen.

Tabelle 2.5 Befehlszeilenoptionen von Sysprep

Option	Beschreibung
`/audit`	Startet den Computer im Überwachungsmodus neu statt mit der Windows-Willkommensseite. Im Überwachungsmodus können Sie zusätzliche Treiber oder Anwendungen zu Windows 7 hinzufügen. Sie können auch eine Installation von Windows 7 testen und ihre Integrität prüfen, bevor sie an einen Benutzer gesendet wird. Wenn Sie eine Datei für das unbeaufsichtigte Windows-Setup angeben, führt der Windows-Setupmodus `/audit` die Konfigurationsdurchläufe *auditSystem* und *auditUser* aus.
`/generalize`	Bereitet die Windows-Installation vor, von der ein Abbild aufgezeichnet werden soll. Wenn Sie diese Option angeben, werden alle eindeutigen Systeminformationen aus der Windows-Installation gelöscht. Die SID wird zurückgesetzt, die Systemwiederherstellungspunkte werden gelöscht und die Ereignisprotokolle werden entfernt. Sobald der Computer das nächste Mal startet, wird der Konfigurationsdurchlauf *specialize* ausgeführt. Dabei wird eine neue SID erstellt und die Frist für die Windows-Aktivierung zurückgesetzt (sofern sie nicht schon dreimal zurückgesetzt wurde).
`/oobe`	Startet den Computer mit der Windows-Willkommensseite neu. Auf der Windows-Willkommensseite können Benutzer ihr Windows 7 anpassen, Benutzerkonten anlegen und den Namen des Computers festlegen. Alle Einstellungen aus dem *oobeSystem*-Konfigurationsdurchlauf in einer Antwortdatei werden verarbeitet, noch bevor die Windows-Willkommensseite startet.
`/reboot`	Startet den Computer neu. Sie können diese Option verwenden, um den Computer zu überwachen und zu überprüfen, ob der Ablauf beim ersten Einschalten wie gewünscht aussieht.
`/shutdown`	Fährt den Computer herunter, sobald Sysprep beendet ist.
`/quiet`	Führt Sysprep aus, ohne Bestätigungsmeldungen auf dem Bildschirm anzuzeigen. Mithilfe dieser Option können Sie Sysprep automatisieren.
`/quit`	Schließt Sysprep, sobald die angegebenen Befehle abgeschlossen sind.
`/unattend:` *<Antwortdatei>*	Wendet die Einstellungen aus einer Antwortdatei auf Windows an, während eine unbeaufsichtigte Installation läuft. Der Parameter *<Antwortdatei>* gibt den Pfad und den Dateinamen der Antwortdatei an.

Sofern Sie keine Befehlszeilenoption angeben, öffnet Sysprep eine grafische Benutzeroberfläche (Graphical User Interface, GUI), die Sie in Abbildung 2.9 sehen. Hier können Sie eine Systembereinigungsaktion festlegen, das Kontrollkästchen *Verallgemeinern* aktivieren und eine Option für das Herunterfahren auswählen.

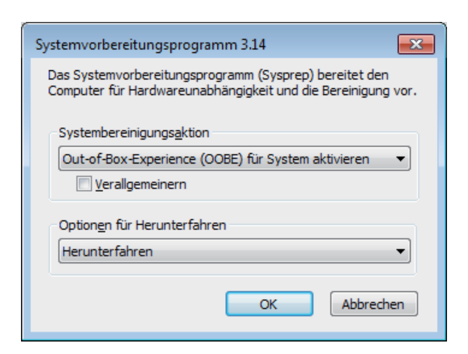


Abbildung 2.9 Die Benutzeroberfläche von Sysprep



Weitere Informationen **Überwachungsmodus**

Weitere Informationen zum Überwachungsmodus finden Sie unter *http://technet.microsoft.com/de-de/library/cc722413.aspx*.

Wenn Sie ein Windows 7-Abbild auf einen anderen Computer übertragen wollen, müssen Sie `sysprep /generalize` sogar dann ausführen, wenn der Zielcomputer dieselbe Hardwarekonfiguration hat. Der Befehl `sysprep /generalize` entfernt eindeutige Informationen aus Ihrer Windows 7-Installation. Auf diese Weise können Sie Ihr Abbild auf anderen Computern wiederverwenden. Sobald Sie das Windows 7-Abbild das nächste Mal starten, läuft der Konfigurationsdurchlauf *specialize*. Während dieses Durchlaufs werden viele Featureaktionen automatisch verarbeitet, sobald Sie ein Windows 7-Abbild auf einem neuen Computer starten. Alle Methoden, um ein Windows 7-Abbild auf einen neuen Computer zu kopieren, sei es mithilfe der Abbilderstellung oder durch Kopieren der Festplatte, müssen mit dem Befehl `sysprep /generalize` vorbereitet werden. Sie können ein Windows 7-Abbild nicht eher auf einen anderen Computer verschieben oder kopieren, als Sie `sysprep /generalize` ausgeführt haben.

Konfigurationsdurchläufe

Konfigurationsdurchläufe sind Phasen von Windows-Setup, in denen im Rahmen einer unbeaufsichtigten Installation die Einstellungen aus einer Antwortdatei angewendet werden. Tabelle 2.6 beschreibt die unterschiedlichen Konfigurationsdurchläufe.



Prüfungstipp

Machen Sie sich mit den Befehlszeilenoptionen von Sysprep sowie den Konfigurationsdurchläufen des Windows-Setups vertraut und prägen Sie sich ein, wann die Konfigurationsdurchläufe ausgeführt werden. Zum Beispiel läuft *generalize*, wenn Sie den Befehl `sysprep /generalize` ausführen, und *auditUser* sowie *auditSystem* laufen, wenn Sie im Überwachungsmodus starten. Denken Sie daran, dass Sie mehrere Sysprep-Optionen im selben Befehl angeben können. Beispielsweise können Sie ein Abbild verallgemeinern und den Systemstartmodus auswählen, indem Sie den Befehl **C:\Windows\system32\sysprep\Sysprep.exe /oobe /generalize /shutdown** ausführen. Lernen Sie auch, wie Sie den Computer im Überwachungsmodus starten (STRG+UMSCHALT+F3); dies wird weiter unten in dieser Lektion beschrieben.

Tabelle 2.6 Konfigurationsdurchläufe

Konfigurations-durchlauf	Beschreibung
windowsPE	Konfiguriert Windows PE-Optionen und grundlegende Windows-Setupoptionen. Diese Optionen legen beispielsweise den Product Key fest und konfigurieren ein Laufwerk. Sie können diesen Konfigurationsdurchlauf nutzen, um Treiber zum Windows PE-Treiberspeicher hinzuzufügen, und Treiber, die von Windows PE für den Startvorgang gebraucht werden, bereitzustellen, wenn sie nötig sind, damit Windows PE auf das lokale Festplattenlaufwerk oder ein Netzwerk zugreifen kann.
offlineServicing	Wendet Updates auf ein Windows-Abbild an. Wendet außerdem Pakete an, beispielsweise Softwarefixes, Language Packs und andere Sicherheitsupdates. Während dieses Durchlaufs können Sie Treiber zu einem Windows-Abbild hinzufügen, bevor es im Rahmen des Windows-Setups installiert wird.
specialize	Erstellt systemspezifische Informationen und wendet sie an. Zum Beispiel können Sie Netzwerkeinstellungen, internationale Einstellungen und Domäneninformationen konfigurieren.
generalize	Ermöglicht Ihnen, den Befehl `sysprep /generalize` und andere Windows-Einstellungen, die in Ihrem Referenzabbild erhalten bleiben müssen, in engen Grenzen zu konfigurieren. Der Befehl `sysprep /generalize` entfernt systemspezifische Informationen aus dem Abbild, darunter die eindeutige SID und andere hardwarespezifische Einstellungen. Der Durchlauf *generalize* wird nur ausgeführt, wenn Sie den Befehl `sysprep /generalize` ausführen.
auditSystem	Verarbeitet Einstellungen für das unbeaufsichtigte Setup, während Windows im Systemkontext läuft, bevor sich im Überwachungsmodus ein Benutzer am Computer anmeldet. Der Durchlauf *auditSystem* wird nur ausgeführt, wenn Sie im Überwachungsmodus starten.
auditUser	Verarbeitet Einstellungen für das unbeaufsichtigte Setup, nachdem sich im Überwachungsmodus ein Benutzer am Computer angemeldet hat. Der Durchlauf *auditUser* wird nur ausgeführt, wenn Sie im Überwachungsmodus starten.
oobeSystem	Wendet Einstellungen auf Windows an, bevor die Windows-Willkommensseite startet.

Antwortdateien für Sysprep

Mithilfe einer Sysprep-Antwortdatei können Sie Einstellungen für das unbeaufsichtigte Setup konfigurieren. Nicht alle Konfigurationsdurchläufe werden während des Windows-Setups ausgeführt. Einige stehen nur zur Verfügung, wenn Sie *Sysprep.exe* ausführen. Zum Beispiel stehen die Durchläufe *generalize*, *auditSystem* und *auditUser* nur zur Verfügung, wenn Sie *Sysprep.exe* ausführen. Wenn Sie Einstellungen zu diesen Konfigurationsdurchläufen in Ihre Antwortdatei einfügen, müssen Sie *Sysprep.exe* ausführen, um die Einstellungen anzuwenden.

Einstellungen für die Durchläufe *auditSystem* und *auditUser* wenden Sie an, indem Sie den Befehl `sysprep /audit` ausführen und so im Überwachungsmodus starten. Und Einstellungen für den Durchlauf *generalize* wenden Sie an, indem Sie das Windows-Abbild mit `sysprep /generalize` verallgemeinern.

Wenn Sie Windows mithilfe einer Antwortdatei (etwa *Autounattend.xml*) installieren, wird sie zwischengespeichert. Laufen spätere Konfigurationsdurchläufe, werden die Einstellun-

gen aus der Antwortdatei auf das System angewendet. Weil die Antwortdatei zwischengespeichert wird, werden die Einstellungen aus der zwischengespeicherten Antwortdatei angewendet, wenn Sie *Sysprep.exe* ausführen. Wollen Sie die Einstellungen aus einer anderen Antwortdatei verwenden, können Sie mit der Option sysprep /unattend:*<Dateiname>* eine separate Antwortdatei angeben. In diesem Fall muss die Antwortdatei eine *.xml*-Datei sein, die aber nicht *Autounattend.xml* heißt.

Im Fensterabschnitt *Antwortdatei* von Windows SIM können Sie diese Datei erstellen. Für ihre Bearbeitung können Sie auch einen beliebigen Texteditor wie beispielsweise den Windows-Editor (Notepad) verwenden. Manche erfahrene Administratoren erstellen Antwortdateien lieber mit einem Texteditor als mit Windows SIM.



Weitere Informationen Erstellen einer Antwortdatei mit Windows SIM

Eine Schritt-für-Schritt-Anleitung, wie Sie Antwortdateien für die unbeaufsichtigte Installation erstellen, finden Sie unter *http://technet.microsoft.com/de-de/library/dd349348.aspx*.



Hinweis Behalten von Plug & Play-Gerätetreibern während des Durchlaufs *generalize*

Sie können Gerätetreiber behalten, wenn Sie den Befehl sysprep /generalize ausführen. Verändern Sie dazu die Einstellung PersistentAllDeviceInstalls im Feature *Microsoft-Windows-PnPSysprep*. Während des Durchlaufs *specialize* durchsucht Plug & Play den Computer nach Geräten und installiert Gerätetreiber für alle gefundenen Geräte. In der Standardeinstellung werden diese Gerätetreiber aber wieder aus dem System gelöscht, wenn Sie das System verallgemeinern. Wenn Sie PersistAllDeviceInstalls in einer Antwortdatei auf den Wert true setzen, entfernt Sysprep die erkannten Gerätetreiber nicht.

Sie können sich den Status der RunSynchronous-Befehle ansehen, die während des Durchlaufs *auditUser* im Überwachungsmodus ausgeführt werden. Das Fenster *AuditUI* führt den Status der Befehle auf und zeigt den Fortschritt grafisch an. So erkennen Sie, ob die Installation noch läuft oder angehalten wurde. Außerdem sehen Sie, wann und wo Fehler auftreten.

Gibt es RunSynchronous-Befehle in der Antwortdatei, die während des Konfigurationsdurchlaufs *auditUser* ausgeführt werden, wird eine Liste der Befehle im Fenster *AuditUI* in der Reihenfolge angezeigt, die in RunSynchronous/RunSynchronousCommand/Order festgelegt ist.

Alle RunSynchronous-Befehle werden in der angegebenen Reihenfolge verarbeitet. War ein Befehl erfolgreich, wird das zugehörige Listenelement mit einem grünen Häkchen markiert. Tritt bei der Ausführung des Befehls dagegen ein Fehler auf, wird das entsprechende Listenelement mit einem rotem Kreuz hervorgehoben. Wird ein Neustart angefordert, wird nach dem Neustart erneut *AuditUI* angezeigt, aber diesmal werden nur Listenelemente aufgeführt, die noch nicht verarbeitet wurden.

Enthält die Liste in *AuditUI* mehr Elemente, als in das Fenster passen, wird die Liste abgeschnitten, sie wird nicht umgeblättert. In diesem Fall sind daher einige Elemente nicht sichtbar.

Zurücksetzen der Windows 7-Aktivierung

Wenn Sie Windows 7 mit einem einzelnen Product Key installieren, haben Sie 30 Tage Zeit, um diese Windows-Installation zu aktivieren. Versäumen Sie es, Windows während dieser 30-Tage-Frist zu aktivieren, schaltet es in den Modus mit verringertem Funktionsumfang

(Reduced Functionality Mode, RFM). Sie können sich dann erst wieder am Computer anmelden, wenn Windows 7 aktiviert ist.

Wenn Sie den Befehl `sysprep /generalize` ausführen, wird der Aktivierungszähler automatisch zurückgesetzt. Sie können Windows mit `sysprep /generalize` aber höchstens dreimal zurücksetzen. Nachdem Sie `sysprep /generalize` zum dritten Mal ausgeführt haben, ist es nicht mehr möglich, den Aktivierungszähler zurückzusetzen.

Sie können verhindern, dass der Aktivierungszähler zurückgesetzt wird, wenn Sie die Einstellung `SkipRearm` im Feature *Microsoft-Windows-Security-Licensing-SLC* konfigurieren. Wenn Sie `SkipRearm` im Befehl `sysprep /generalize` auf den Wert 1 setzen, wird der Aktivierungszähler beim Ausführen von Sysprep nicht zurückgesetzt.



Weitere Informationen Microsoft-Windows-Security-Licensing-SLC

Weitere Informationen über das Feature *Microsoft-Windows-Security-Licensing-SLC* finden Sie unter *http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc766403.aspx*. Diese Seite behandelt Windows Vista, die Informationen gelten aber genauso für Windows 7.

Bei Volumenlizenzen unterscheidet sich das Verhalten beim Zurücksetzen des Aktivierungszählers abhängig vom Typ der Lizenz. Bei aktivierten Schlüsselverwaltungsdienstclients (Key Management Service, KMS) kann der Aktivierungszähler beliebig oft zurückgesetzt werden. Dagegen kann der Aktivierungszähler bei nicht aktivierten KMS-Clients höchstens dreimal zurückgesetzt werden, genauso wie bei Einzellizenzen.

Microsoft empfiehlt, für KMS-Clients den Befehl `sysprep /generalize` so auszuführen, dass die Einstellung `SkipRearm` den Wert 1 hat. Sobald das Abbild aufgezeichnet ist, sollten Sie den Befehl `sysprep /generalize` erneut ausführen, wobei `SkipRearm` den Wert 0 hat.

Microsoft empfiehlt, für MAK-Clients (Multiple Activation Keys) den MAK sofort zu installieren, sobald Sysprep zum letzten Mal ausgeführt wurde, bevor ein Clientcomputer an einen Benutzer ausgeliefert wird.

Bei OEM-Aktivierungslizenzen ist im Allgemeinen keine Aktivierung erforderlich. Die OEM-Aktivierung steht nur für Royalty-OEMs zur Verfügung.

Die meisten Benutzer können die Aktivierung erledigen, nachdem sie ihren Windows 7-Client erhalten haben. Wenn es Ihnen lieber ist, können Sie die Software allerdings auch für Ihre Benutzer aktivieren. Nachdem die Aktivierung erledigt ist, brauchen die meisten Benutzer ihre Installation nicht noch einmal zu aktivieren.

Um Windows auf einem Clientcomputer zu aktivieren, brauchen Sie den eindeutigen Product Key, der auf dem »Certificate of Authenticity«-Aufkleber (COA) aufgedruckt ist. Diesen Aufkleber finden Sie gewöhnlich auf dem Computergehäuse. Führen Sie den Befehl `sysprep /oobe` aus, um den Computer für die Auslieferung an den Benutzer vorzubereiten.

Starten im Überwachungsmodus oder mit der Windows-Willkommensseite

Wenn Windows 7 startet, schaltet der Computer in einen der folgenden Modi:

- **Windows-Willkommensseite** In der Standardeinstellung starten alle Windows-Installationen zuerst die Windows-Willkommensseite. Die Windows-Willkommensseite (Windows Welcome) wird auch als »Machine OOBE« bezeichnet, deshalb heißt der entsprechende Konfigurationsdurchlauf *oobeSystem*. Hier kommt der Benutzer zum ersten Mal mit seinem neuen Windows 7-System in Berührung und kann die Windows-

Installation nach seinen Vorlieben anpassen. Die Benutzer können Benutzerkonten anlegen, die Microsoft-Softwarelizenzbedingungen lesen und annehmen sowie Sprache und Zeitzone auswählen. Der Konfigurationsdurchlauf *oobeSystem* wird sofort ausgeführt, noch bevor die Windows-Willkommensseite startet.

- **Überwachungsmodus** Im Überwachungsmodus können große Organisationen ihre Windows-Abbilder anpassen. Die Konfigurationseinstellungen aus der Windows-Willkommensseite brauchen im Überwachungsmodus nicht angewendet zu werden. Indem Sie die Windows-Willkommensseite überspringen, können Sie schneller auf den Desktop zugreifen, um die erforderlichen Anpassungen vorzunehmen. Sie können beispielsweise weitere Gerätetreiber hinzufügen, Anwendungen installieren und die Installation überprüfen. Im Überwachungsmodus werden die Einstellungen für die Konfigurationsdurchläufe *auditSystem* und *auditUser* aus einer Antwortdatei für die unbeaufsichtigte Installation verarbeitet.

Wenn der Computer im Überwachungsmodus läuft, können Sie den Befehl `sysprep /oobe` ausführen, um die Installation so zu konfigurieren, dass sie mit der Windows-Willkommensseite startet. In der Standardeinstellung wird die normale Windows-Willkommensseite geöffnet, sobald die Installation abgeschlossen ist. Sie können die Windows-Willkommensseite allerdings überspringen und direkt im Überwachungsmodus starten, indem Sie beim Erscheinen der Windows-Willkommensseite die Tastenkombination STRG+UMSCHALT+F3 drücken.

Bei einer unbeaufsichtigten Installation können Sie Windows mithilfe der Einstellung `Microsoft-Windows-Deployment/Reseal` in einer Antwortdatei so konfigurieren, dass es im Überwachungsmodus startet.



Weitere Informationen Überwachungsmodus

Weitere Informationen über den Überwachungsmodus enthält *http://technet.microsoft.com/de-de/library/cc722413.aspx*. Diese Seite behandelt Windows Vista, die Informationen gelten aber genauso für Windows 7.



Weitere Informationen Ermitteln des Status eines Windows-Abbilds

Sie können feststellen, in welchem Status sich ein Windows-Abbild befindet, ob es beispielsweise im Überwachungsmodus oder mit der Windows-Willkommensseite startet oder ob das Abbild noch in der Installationsphase ist. Weitere Informationen finden Sie unter *http://technet.microsoft.com/de-de/library/cc721913.aspx*. Diese Seite behandelt Windows Vista, die Informationen gelten aber genauso für Windows 7.

Sysprep-Protokolldateien

Sysprep protokolliert die Windows-Setupaktionen in unterschiedlichen Verzeichnissen, die vom Konfigurationsdurchlauf abhängen. Weil der Durchlauf *generalize* einige Windows-Setupprotokolldateien löscht, zeichnet Sysprep *generalize*-Aktionen außerhalb der üblichen Windows-Setupprotokolldateien auf. Tabelle 2.7 zeigt, wo die von Sysprep benutzten Protokolldateien liegen.

Tabelle 2.7 Speicherorte der Sysprep-Protokolldateien

Element	Pfad der Protokolldatei
Durchlauf *generalize*	*%WinDir%\System32\Sysprep\Panther*
Durchlauf *specialize*	*%WinDir%\Panther*
Aktionen beim unbeaufsichtigten Windows-Setup	*%WinDir%\Panther\Unattendgc*

Übung Erstellen eines WIM-Abbilds

In dieser Übung installieren Sie das Windows AIK. Anschließend erstellen Sie einen Windows PE-Startdatenträger und starten den Computer mit Windows PE. Auf diese Weise können Sie mit dem Tool ImageX aus dem Windows AIK ein WIM-Abbild des Computers anlegen.

Übung 1 Installieren des Windows AIK und Erstellen einer Windows PE-Start-DVD

In dieser Übung laden Sie das ISO-Abbild des Windows AIK herunter und erstellen eine Installations-DVD. Dann installieren Sie das Windows AIK. Wie Sie dabei vorgehen, wurde im Abschnitt »Installieren und Benutzen des Windows Automated Installation Toolkit« weiter oben in dieser Lektion beschrieben. Sie legen ein Windows PE-Buildverzeichnis an und kopieren ImageX hinein. Mit dem Tool Oscdimg erstellen Sie ein ISO-Abbild von Windows PE. Dieses Abbild brennen Sie auf einen CD- oder DVD-Rohling, von dem Sie den Computer anschließend starten. Sie brauchen eine Internetverbindung, um diese Übung durcharbeiten zu können.

1. Melden Sie sich unter dem Konto *Kim_Akers* am Computer *Canberra* an.
2. Laden Sie das passende ISO-Abbild herunter, brennen Sie es auf DVD und installieren Sie das Windows AIK.
3. Klicken Sie unter *Alle Programme/Zubehör* mit der rechten Maustaste auf *Eingabeaufforderung* und wählen Sie den Befehl *Als Administrator ausführen*. Klicken Sie auf *Ja*, falls Sie gefragt werden, ob Sie die Ausführung des Programms genehmigen.
4. Geben Sie im Eingabeaufforderungsfenster **cd C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools** ein.
5. Geben Sie in der Eingabeaufforderung *C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools>* den Befehl **copype.cmd x86 c:\winpe_x86** ein. Diese Übung ist für einen 32-Bit-Computer geschrieben, das Windows PE-Buildverzeichnis ist in diesem *Winpe_x86*. Verwenden Sie stattdessen einen AMD64- oder IA64-Computer, müssen Sie das Verzeichnis entsprechend anpassen. Abbildung 2.10 zeigt die Ausgabe dieses Befehls.
6. Führen Sie den Befehl **xcopy /chery c:\winpe_x86\winpe.wim c:\winpe_x86\ISO\Sources\boot.wim** aus, um die erforderliche WIM-Datei in das Windows PE-Buildverzeichnis zu kopieren.
7. Kopieren Sie ImageX in das Windows PE-Buildverzeichnis, indem Sie den Befehl **copy "c:\Program Files\Windows AIK\Tools\x86\imagex.exe" c:\winpe_x86\iso** ausführen.
8. Erstellen Sie mit dem Tool Oscdimg eine Abbilddatei (*.iso*), indem Sie auf *Alle Programme*, dann auf *Microsoft Windows AIK* und schließlich auf *Eingabeaufforderung für Bereitstellungstools* klicken.

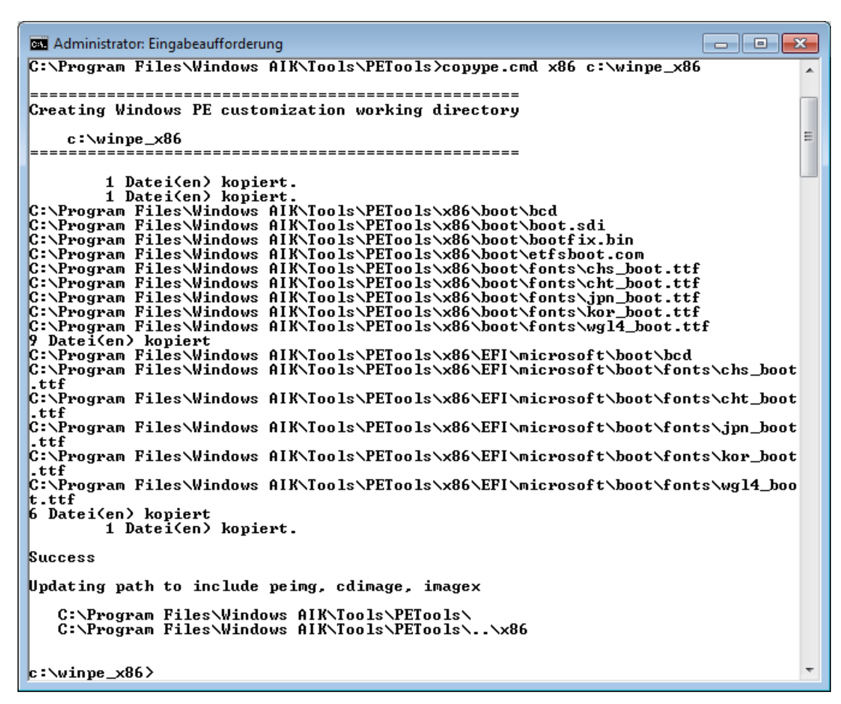


Abbildung 2.10 Erstellen des Windows PE-Buildverzeichnisses

9. Geben Sie den Befehl **oscdimg -n -bc:\winpe_x86\etfsboot.com c:\winpe_x86\ISO c:\winpe_x86\winpe_x86.iso** ein, um das ISO-Abbild zu erstellen. Abbildung 2.11 zeigt die Ausgabe dieses Befehls. Beachten Sie, dass kein Leerzeichen zwischen dem Argument `-b` und dem Pfad *c:\winpe_x86\etfsboot.com* stehen darf.

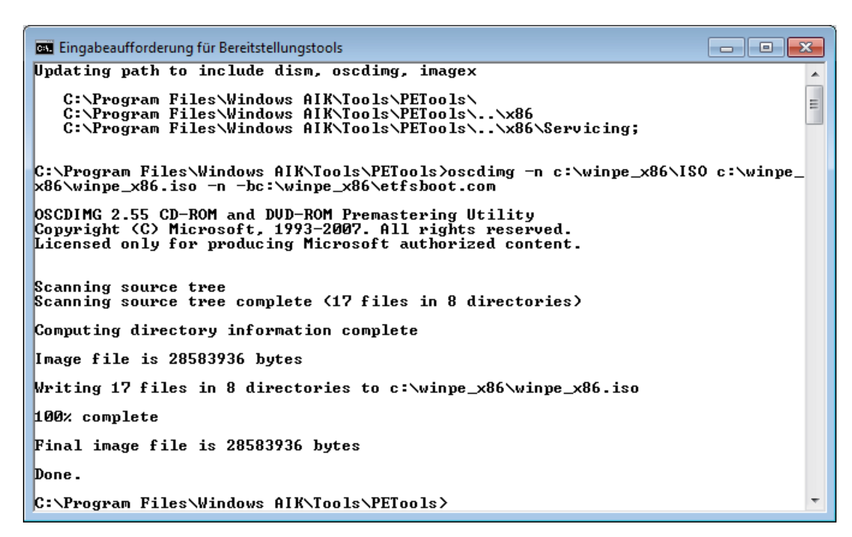


Abbildung 2.11 Erstellen eines Windows PE-ISO-Abbilds

10. Das ISO-Abbild liegt in *C:\Winpe_x86* und heißt *Winpe_x86.iso*. Brennen Sie die ISO-Datei auf einen CD- oder DVD-Rohling.

Übung 2 Erstellen eines WIM-Abbilds für den Computer *Canberra*

In dieser Übung starten Sie den Computer *Canberra* von dem Windows-Startdatenträger, den Sie in Übung 1 erstellt haben und der ImageX enthält. Dann erstellen Sie ein WIM-Abbild der Windows 7-Installation und speichern es (optional) in einer Netzwerkfreigabe.

1. Melden Sie sich unter dem Konto *Kim_Akers* am Computer *Canberra* an, sofern noch nicht geschehen.
2. Legen Sie im Computer *Canberra* das Windows PE-Medium ein und starten Sie den Computer neu.



Hinweis Ändern der BIOS-Startreihenfolge

Damit der Computer vom optischen Laufwerk startet, müssen Sie unter Umständen die Startreihenfolge im BIOS ändern. Drücken Sie dazu beim Systemstart die entsprechende Funktionstaste.

3. Windows PE startet und öffnet ein Eingabeaufforderungsfenster.
4. Zeichnen Sie mit dem Tool ImageX, das Sie auf Ihrem Windows PE-Medium bereitgestellt haben, ein Abbild der Referenzinstallation auf, indem Sie den Befehl **e:\imagex.exe /capture c: d:\Images\myimage.wim "Canberra Win7 install" /compress fast /verify** ausführen. Dieser Befehl zeichnet mithilfe des Tools ImageX, das auf dem CD/DVD-Laufwerk *E:* vorliegt, ein Abbild des Systemdatenträgers *C:* im Ordner *Images* auf der zweiten Festplatte *D:* auf. Sofern Sie andere Volumes verwenden, müssen Sie den Befehl entsprechend anpassen. Der Befehl benötigt einige Zeit; er listet Ordner (zum Beispiel den Papierkorb) auf, die nicht standardmäßig in das Abbild aufgenommen werden.
5. Geben Sie **exit** ein und entfernen Sie Ihren Windows PE-Startdatenträger. Der Computer startet nun unter Windows 7.
6. Prüfen Sie, ob die Datei *Myimage.wim* auf Laufwerk *D:* (oder dem Laufwerk, das Sie angegeben haben) vorhanden ist.
7. Wenn Sie das Abbild in einem Netzwerk freigeben wollen, können Sie eine Netzwerkfreigabe anlegen (zum Beispiel *\\Canberra\Images*), sie einem Netzlaufwerk (beispielsweise *Y:*) zuordnen und dann die WIM-Datei in diese Freigabe kopieren.

Zusammenfassung der Lektion

- Das in Windows 7 eingeführte Windows AIK stellt verschiedene Tools zum Erstellen von Systemabbildern zur Verfügung. Dazu gehören Windows SIM, ImageX, Oscdimg, DISM, USMT und diverse Windows PE-Tools.
- Mit Windows SIM erstellen Sie eine Antwortdatei für die unbeaufsichtigte Installation, die Sie anschließend benutzen, um mithilfe eines WIM-Abbilds einen Referenzcomputer einzurichten. Mit Sysprep bereiten Sie das Abbild vor. Anschließend starten Sie den Referenzcomputer unter Windows PE und zeichnen mit dem Tool ImageX das Abbild in einer WIM-Datei auf.

- WIM-Abbilder arbeiten auf Basis von Dateien. Sie können in einer VHD installiert oder für die Verteilung in einer Netzwerkfreigabe gespeichert werden. Sie können mehrere Abbilder in derselben WIM-Datei speichern.
- Mit dem Befehlszeilentool Sysprep bereiten Sie eine Windows-Installation auf die Abbilderstellung oder die Auslieferung an einen Benutzer vor. Vor allem verallgemeinern Sie mit diesem Tool ein Abbild und entfernen spezifische Daten wie die SID.

Lernzielkontrolle

Mit den folgenden Fragen können Sie Ihr Wissen zu den Informationen aus Lektion 1, »Aufzeichnen von Systemabbildern«, überprüfen. Die Fragen finden Sie (in englischer Sprache) auch auf der Begleit-CD, Sie können sie also auch auf dem Computer im Rahmen eines Übungstests beantworten.



Hinweis **Die Antworten**

Die Antworten auf diese Fragen mit Erklärungen, warum die jeweiligen Auswahlmöglichkeiten richtig oder falsch sind, finden Sie im Abschnitt »Antworten« am Ende des Buchs.

1. Sie erstellen ein WIM-Systemabbild einer Windows 7-Installation auf einem Referenzcomputer. Unter welchem Betriebssystem starten Sie den Computer und welches Windows AIK-Tool benutzen Sie?
   A. Sie starten unter Windows 7 und benutzen ImageX.
   B. Sie starten unter Windows 7 und benutzen Windows SIM.
   C. Sie starten unter Windows 7 und benutzen DISM.
   D. Sie starten unter Windows PE und benutzen ImageX.
   E. Sie starten unter Windows PE und benutzen Windows SIM.
   F. Sie starten unter Windows PE und benutzen DISM.
2. Sie erstellen eine Antwortdatei für eine automatische Windows 7-Installation. Was können Sie dafür benutzen? (Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.)
   A. Windows SIM aus dem Windows AIK
   B. Das Tool DISM aus dem Windows AIK
   C. Das MDT-Tool Deployment Workbench
   D. *Sysprep.exe*
   E. Windows-Editor
3. Sie wollen einen Referenzcomputer vorbereiten und sein Windows 7-Abbild für die Verteilung auf mehrere Zielcomputer vorbereiten. Sie möchten dabei Ihren eigenen Windows 7-Client als Administrationscomputer einsetzen. Welche der folgenden Aufgaben müssen Sie dafür ausführen? (Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.)
   A. Installieren Sie das Windows AIK auf Ihrem Administrationscomputer (sofern noch nicht vorhanden).
   B. Erstellen Sie mit Windows SIM eine Antwortdatei namens *Autounattend.xml* und speichern Sie diese Datei im Stammverzeichnis eines UFD.
   C. Installieren Sie Ihre gewünschte Windows 7-Edition auf dem Referenzcomputer.

D. Installieren Sie MDT 2010 auf Ihrem Administrationscomputer (sofern noch nicht vorhanden).

E. Erstellen Sie ein WDS-Aufzeichnungsabbild.

F. Erstellen Sie eine startfähige Windows PE-DVD, -CD oder -UFD (sofern noch nicht vorhanden).

G. Zeichnen Sie mit dem Tool ImageX ein Systemabbild des Referenzcomputers auf.

H. Bereiten Sie den Referenzcomputer mit Sysprep auf die Abbilderstellung vor.

4. Sie verwenden das Tool Sysprep, um eine Windows 7-Installation auf die Abbilderstellung vorzubereiten. Welche Befehlszeilenoption entfernt alle eindeutigen Systeminformationen aus der Installation?

   A. `/audit`

   B. `/oobe`

   C. `/generalize`

   D. `/unattend`

5. Welcher Konfigurationsdurchlauf des Windows-Setups wendet Einstellungen auf Windows 7 an, bevor die Windows-Willkommensseite startet?

   A. *oobeSystem*

   B. *auditSystem*

   C. *specialize*

   D. *offlineServicing*

Lektion 2: Verwalten von virtuellen Festplatten

Diese Lektion beschreibt, wie Sie native VHD-Dateien (Virtual Hard Disk) auf einem Windows 7-Computer erstellen und solche Dateien mit Tools wie Diskpart bereitstellen, ins Dateisystem einbinden, anfügen, trennen und löschen. Sie stellt außerdem startfähige VHD-Dateien vor und erklärt die Verwendung des Tools BCDEdit.

Die Lektion beschreibt, wie Sie mit dem Befehlszeilentool WIM2VHD (Windows Image to Virtual Hard Disk) aus einer Windows 7-Installationsquelle oder aus einem Abbild in einer benutzerdefinierten WIM-Datei VHD-Abbilder erstellen. Sie erfahren, wie Sie mit dem Offline Virtual Machine Servicing Tool das Abbild in einer VHD aktualisieren, das normalerweise offline ist, und wie Sie mit den Tools von WDS Abbilder verwalten und sie auf Clientcomputer sowie auf virtuelle Computer und VHDs exportieren, die online sind.

Am Ende dieser Lektion werden Sie in der Lage sein, die folgenden Aufgaben auszuführen:

- Erstellen, Bereitstellen im Dateisystem, Anfügen und Bereitstellen von VHD-Dateien und Erstellen einer startfähigen VHD
- Verwenden von Diskpart, BCDEdit und Datenträgerverwaltungstools
- Erstellen von VHD-Abbildern aus einer WIM-Datei mithilfe von WIM2VHD
- Beschreiben des Offline Virtual Machine Servicing Tools und der GUI- und Befehlszeilentools, die WDS zur Verfügung stellt

Veranschlagte Zeit für diese Lektion: 45 Minuten

Verwenden nativer VHDs in Windows 7

Das VHD-Format definiert eine VHD (virtuelle Festplatte), die in einer einzigen Datei enthalten ist. Eine VHD kann native Dateisysteme hosten und unterstützt alle üblichen Datenträgeroperationen. VHD-Dateien werden von Hyper-V, Virtual Server und Virtual PC für virtuelle Festplatten benutzt, die an einen virtuellen Computer angeschlossen sind. Das VHD-Dateiformat wird vom Microsoft Data Protection Manager, der Windows Server-Sicherung, der Clientcomputer-Sicherung (Windows Vista sowie Windows 7 Enterprise und Ultimate) und anderen Lösungen von Microsoft und anderen Herstellern benutzt.

In Windows 7 Enterprise oder Ultimate können Sie eine native VHD verwenden, um das laufende Betriebssystem zu hosten, ohne dass dazu andere übergeordnete Betriebssysteme oder virtuelle Computer gebraucht werden. Mit den Datenträgerverwaltungstools von Windows 7, zum Beispiel Diskpart und der Datenträgerverwaltung, können Sie eine VHD-Datei anlegen. Sie können ein Windows 7-WIM-Abbild in einer VHD bereitstellen und die VHD-Datei auf mehrere Systeme kopieren. Der Windows-Start-Manager kann so konfiguriert werden, dass er nativ vom VHD-Windows-Abbild startet.

Virtuelle Computer sind zwar allerorten im Einsatz, viele Unternehmensumgebungen werden aber nach wie vor auf physischen Computern betrieben. Es kann beispielsweise sein, dass Sie auf einem physischen Computer prüfen müssen, ob der Zugriff auf ein bestimmtes Hardwaregerät möglich ist. Als Enterpriseadministrator müssen Sie wahrscheinlich mehrere Arten von Abbildern verwalten, teils im WIM-Format für physische Computer und teils im VHD-Format für virtuelle Computer. Ein gemeinsames Abbildformat, das sowohl physische als auch virtuelle Computer unterstützt, bietet Flexibilität bei der Abbildbereitstellung und vereinfacht die Verwaltung der Abbilder.

In Windows 7 bedeutet native Unterstützung für das VHD-Format, dass VHD-Dateien erstellt und geändert werden können, ohne dass die Serverrolle *Hyper-V* installiert sein muss. VHD-Dateien können mithilfe der Datenträgerverwaltung verknüpft werden, und das Windows-Abbild innerhalb der VHD kann bearbeitet werden. Sie können die Windows-Bereitstellungstools im Windows AIK (vor allem ImageX und DISM) benutzen, um ein Windows-Abbild zu erstellen, das in einer VHD gespeichert wird, und dann Updates auf das Systemabbild in der VHD-Datei anzuwenden (nur in Windows 7 Ultimate und Enterprise Edition möglich).

Der native Systemstart von Windows 7 aus einer VHD-Datei setzt die Windows 7-Startumgebung voraus. Sie wird während einer vollständigen Betriebssysteminstallation initialisiert und umfasst den Windows-Start-Manager und Startkonfigurationsdaten (Boot Configuration Data, BCD).



Weitere Informationen Empfehlungen und Einschränkungen

Weitere Informationen über Empfehlungen und Einschränkungen zu VHDs finden Sie unter *http://technet.microsoft.com/en-us/library/dd440865.aspx*.



Hinweis Einschränkungen der verschiedenen Editionen

Nur Windows 7 Enterprise und Windows 7 Ultimate können gestartet werden, wenn sie in einer VHD installiert wurden. Dies wurde bereits erwähnt, Sie sollten es aber auf keinen Fall vergessen.

Erstellen einer nativen VHD

Windows 7 bietet native Unterstützung für VHDs. Früher wurden VHD-Dateien für Virtualisierungsplattformen wie Hyper-V, Virtual Server und Virtual PC eingesetzt, und diese Möglichkeit besteht weiterhin. In Windows 7 können Sie allerdings auch native VHDs auf nichtvirtuellen Computern erstellen.

In den Übungen am Ende dieser Lektion finden Sie Schritt-für-Schritt-Anleitungen, wie Sie eine native VHD anlegen und die VHD-Datei verknüpfen oder trennen. Der Rest dieses Abschnitts erklärt, wie dieser Vorgang im Prinzip abläuft.

Sie erstellen eine native VHD, indem Sie mit der rechten Maustaste auf *Computer* klicken und im Kontextmenü den Befehl *Verwalten* wählen, um die Computerverwaltung zu öffnen. Wählen Sie dort *Datenträgerverwaltung* aus. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *Datenträgerverwaltung* und wählen Sie den Befehl *Virtuelle Festplatte erstellen*. Daraufhin öffnet sich das Dialogfeld *Virtuelle Festplatte erstellen und anfügen*. Wählen Sie hier den Speicherort aus, an dem Sie die VHD-Datei anlegen wollen (stellen Sie dabei sicher, dass genug Platz frei ist).

Im Allgemeinen legen Sie eine VHD auf einer zweiten internen oder externen Festplatte an (das ist aber nicht zwingend nötig). Dann geben Sie die Größe und die Formatierungseinstellungen der VHD an. Microsoft empfiehlt, die Standardeinstellung *Feste Größe* zu übernehmen, aber Sie können auch *Dynamisch erweiterbar* auswählen, wenn Sie nicht den gesamten Festplattenplatz reservieren wollen. Die Option *Feste Größe* liefert höhere Leistung und eignet sich daher besser für eine Produktivumgebung.

Sobald Sie auf *OK* klicken, wird eine neu angefügte (bereitgestellte) VHD erstellt. Initialisieren Sie diese Festplatte, indem Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol neben der

Datenträgerbezeichnung klicken und den Befehl *Datenträgerinitialisierung* wählen. Daraufhin öffnet sich das Dialogfeld *Datenträgerinitialisierung*. Wählen Sie hier die Partition aus und klicken Sie auf *OK*. Normalerweise brauchen Sie die Standardeinstellungen nicht zu ändern. Der Status des Datenträgers ändert sich nun auf *Online*.

Erstellen Sie ein neues einfaches Volume auf der VHD, indem Sie mit der rechten Maustaste auf *Nicht zugeordnet* klicken und den Befehl *Neues einfaches Volume* wählen. Daraufhin startet der Assistent zum Erstellen neuer einfacher Volumes. Geben Sie hier Größe, Dateisystem und Laufwerkbuchstaben an, tragen Sie eine Volumebezeichnung ein und klicken Sie auf *Fertig stellen*, um die VHD zu erstellen.

Anfügen und Trennen einer VHD

Sie können in der Datenträgerverwaltung auch eine VHD anfügen, damit Sie damit arbeiten können. Und Sie können die VHD wieder trennen, um ihre Eigenschaften zu ändern oder sie zu löschen. Wählen Sie in der Computerverwaltung den Zweig *Datenträgerverwaltung* aus, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *Datenträgerverwaltung* und wählen Sie den Befehl *Virtuelle Festplatte anfügen*. Daraufhin öffnet sich das Dialogfeld *Virtuelle Festplatte anfügen*. Klicken Sie auf *OK*, um die vorhandene VHD anzufügen. Falls Sie den Inhalt der VHD nicht verändern wollen (weil Sie beispielsweise ein Betriebssystem darauf installiert haben), können Sie das Kontrollkästchen *Schreibgeschützt* aktivieren.

Sie trennen eine VHD, indem Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol neben der Datenträgerbezeichnung klicken und den Befehl *Virtuelle Festplatte trennen* wählen. Nun wird das Meldungsfeld *Virtuelle Festplatte trennen* angezeigt. Klicken Sie auf *OK*, um die VHD zu trennen. Wollen Sie die VHD ganz löschen, nachdem sie getrennt wurde, können Sie das Kontrollkästchen *Datei für virtuelle Festplatte nach Entfernen des Datenträgers löschen* aktivieren.

Erstellen und Anfügen einer VHD mit dem Tool Diskpart

Sie können auch das Befehlszeilenprogramm Diskpart verwenden, um eine VHD anzulegen und anzufügen. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie im Menü *Zubehör* mit der rechten Maustaste auf *Eingabeaufforderung* und wählen Sie den Befehl *Als Administrator ausführen*. Klicken Sie bei Bedarf auf *Ja*, um die Ausführung des Programms zu erlauben.
2. Geben Sie **diskpart** ein.
3. Geben Sie **create vdisk file=c:\win7\myothervhd.vhd maximum=20000** ein. Dieser Befehl erstellt eine VHD-Datei mit dem Namen *Myothervhd.vhd* mit einer Maximalgröße von 20 GByte in einem Ordner namens *Win7* auf dem Laufwerk *C:*. Sie können eine VHD auch auf einer zweiten internen Festplatte oder auf einer externen USB-Festplatte anlegen, sofern sie mit dem Dateisystem NTFS formatiert sind.
4. Geben Sie **select vdisk file=c:\win7\myothervhd.vhd** ein.
5. Geben Sie **attach vdisk** ein.
6. Geben Sie **create partition primary** ein.
7. Geben Sie **assign letter=v** ein.
8. Geben Sie **format quick label=Windows7** ein.
9. Geben Sie **exit** ein.

Damit wird die VHD-Datei *C:\Win7\Myothervhd.vhd* als primäre Partition angelegt. Abbildung 2.12 zeigt die Diskpart-Befehle zum Erstellen und Anfügen einer neuen VHD. In Abbildung 2.13 sehen Sie, wie die neu angefügte Festplatte in der Datenträgerverwaltung unter dem Laufwerkbuchstaben *V:* aufgelistet wird.

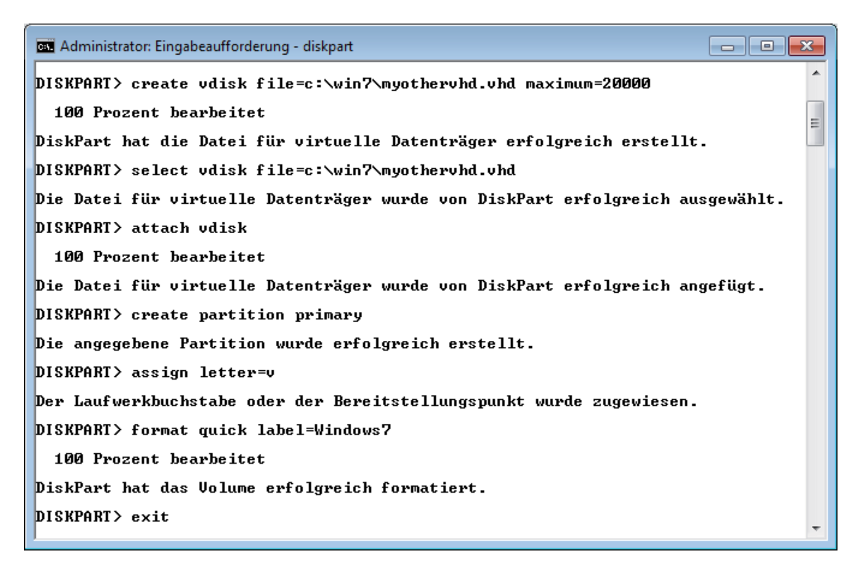


Abbildung 2.12 Erstellen und Anfügen einer VHD

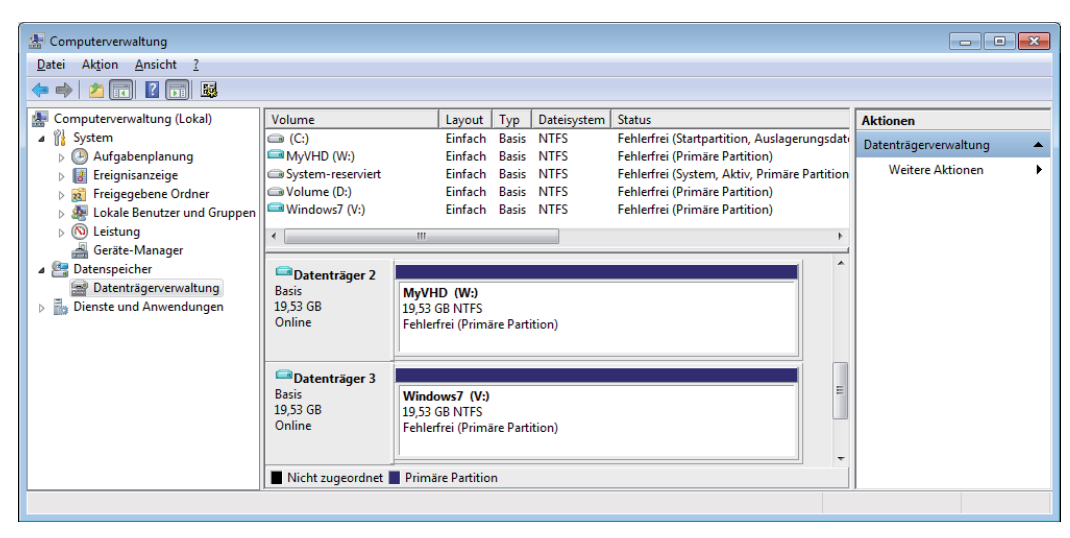


Abbildung 2.13 Die VHD wird in der Datenträgerverwaltung aufgelistet

Starten von einer VHD

Die Möglichkeit, von einer VHD zu starten (nur in den Windows 7-Editionen Ultimate und Enterprise), ist eines der leistungsfähigsten neuen Features, die in Windows 7 eingeführt wurden. Sie können den Computer so starten, als würde er von der primären Festplatte laufen, und Ihr Betriebssystem erkennt die gesamte Hardware, die in Ihrem System verfügbar ist. So

können Sie mehrere Betriebssysteme auf demselben Computer betreiben, ohne die Leistungsprobleme in Kauf nehmen zu müssen, die oft beim Einsatz virtueller PCs auftreten. Sie können mehrere VHDs mit unterschiedlichen installierten Betriebssystemen erstellen.

Weiter oben in dieser Lektion haben Sie gesehen, wie Sie eine neue VHD erstellen und sie in der Datenträgerverwaltung oder mit dem Tool Diskpart anfügen. Wenn Sie das Betriebssystem Windows 7 von der Produkt-DVD installieren wollen, brauchen Sie die Datei *Install.wim* von diesem Datenträger. Außerdem benötigen Sie das Tool ImageX (*Imagex.exe*). Wenn Sie, wie in Lektion 1 beschrieben, das Windows AIK installiert haben, finden Sie diese Datei in *C:\Program Files\Windows AIK\Tools\x86*.

Sie können auch ein WIM-Systemabbild, das Sie für Ihren Computer erstellt haben (wie in Lektion 1 beschrieben), auf eine VHD auf diesem Computer kopieren. Diese Schritte führen Sie in der Übung weiter unten in dieser Lektion durch.

Hinzufügen eines Systemstarteintrags für eine VHD-Datei

Sobald Sie eine VHD erstellt und ein Systemabbild darauf installiert haben, können Sie mit dem Tool BCDEdit (*Bcdedit.exe*) einen Starteintrag für die VHD-Datei zu Ihrem Windows 7-Computer hinzufügen. Eine Schritt-für-Schritt-Anleitung dazu enthält die Übung weiter unten in dieser Lektion. Dieser Abschnitt beschreibt, wie der Vorgang prinzipiell abläuft:

Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung mit erhöhten Rechten und geben Sie einen Befehl ein, der ähnlich wie der folgende aussieht:

bcdedit /copy {current} /d "Beschreibung Ihrer neuen VHD"

Dieser Befehl gibt die GUID des Ladeobjekts zurück. In den folgenden Befehlen ersetzen Sie die Variable `<GUID>` durch diesen Wert:

bcdedit /set <*GUID*> device vhd=[*Laufwerkbuchstabe*:]\<*Verzeichnis*>
<*VHD-Dateiname*>
bcdedit /set <*GUID*> osdevice vhd=[*Laufwerkbuchstabe*:]\<*Verzeichnis*>
<*VHD-Dateiname*>

BCDEdit sucht die VHD-Datei, und Bootmgr sucht die Partition, in der die VHD-Datei liegt, um daraus zu starten. Geben Sie zuletzt den folgenden Befehl ein:

bcdedit /set <*GUID*> detecthal on

Das Argument `detecthal` zwingt Windows 7, die HAL (Hardware Abstraction Layer) automatisch zu erkennen. Der folgende Befehl prüft, ob Ihr Starteintrag richtig erstellt wurde:

bcdedit /v

Verwenden Sie den folgenden Befehl, wenn Sie einen vorhandenen VHD-Eintrag aus dem Systemstartmenü löschen wollen:

bcdedit /delete <*GUID*> /cleanup

Damit löschen Sie den angegebenen Betriebssystemeintrag aus dem Speicher und entfernen den Eintrag aus dem angezeigten Menü.

Wenn Sie Ihren Computer neu starten, nachdem Sie diese Schritte richtig ausgeführt haben, müssten Sie einen zusätzlichen Eintrag im Systemstartmenü sehen, der den Standardeintrag für das Betriebssystem Windows 7 ergänzt.



Weitere Informationen BCDEdit

Weitere Informationen über BCDEdit erhalten Sie, wenn Sie auf *http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa906217.aspx* im Navigationsfensterabschnitt den Knoten *BCD Boot Options Reference* aufklappen und auf die Links klicken.



Prüfungstipp

Sie können *Bcdedit.exe* verwenden, um eine VHD-Datei als Systemstartoption einzutragen. Aber Sie können mit diesem Tool keine VHD-Dateien erstellen.

Verwenden des Tools WIM2VHD

Mit dem Befehlszeilentool WIM2VHD (Windows Image to Virtual Hard Disk) erstellen Sie VHD-Abbilder aus beliebigen Windows 7-Installationsquellen oder aus einem Abbild in einer angepassten WIM-Datei. WIM2VHD erstellt VHDs, die direkt in die OOBE-Oberfläche (Out-of-Box-Experience) starten. Sie können die OOBE-Konfiguration auch automatisieren, indem Sie Ihre eigene *Unattend.xml*-Datei zur Verfügung stellen.

Sie brauchen einen Windows 7-Clientcomputer, auf dem das Windows AIK installiert ist, sowie ein Betriebssystemabbild in einer WIM-Datei. Außerdem müssen Sie eine native VHD auf diesem Computer erstellt haben.

Das Tool WIM2VHD wird über Cscript ausgeführt. Die Syntax lautet:

```
cscript wim2vhd.wsf /wim:<WIM-Pfad> /sku:<Sku> [/vhd:<VHD-Pfad>] [/size:<VHD-Größe_in_MByte>] [/disktype:<dynamic|fixed>] [/unattend:<Unattendxml-Pfad>] [/qfe:<qfe1,.,qfen>] [/hyperv:<true|false>] [/ref:<ref1,.,refn] [/dbg:<Argumente>] [/passthru:<Physisches Laufwerk>])
```

Argumente von WIM2VHD

Tabelle 2.8 beschreibt die Argumente des Tools WIM2VHD.

Tabelle 2.8 Argumente von WIM2VHD

Argument	Beschreibung
`/wim:<WIM-Pfad>`	Dies ist der Pfad der WIM-Datei, die Sie zum Erstellen der VHD benutzen.
`/sku:<SKU-Name>|<SKU-Index>`	Die SKU (Stock-Keeping Unit) gibt an, welche Edition des Betriebssystems beim Erstellen der VHD benutzt wird (zum Beispiel »HomePremium«). Sie können auch eine Nummer angeben, die Sie erhalten, indem Sie mit ImageX die gewünschte WIM-Datei analysieren.
`/vhd:<VHD-Pfad>` (optional)	Definiert den Pfad und den Namen der VHD, die erstellt wird. Ist bereits eine Datei dieses Namens vorhanden, wird sie überschrieben. Falls kein VHD-Pfad angegeben ist, wird sie im aktuellen Ordner angelegt.

▶

Argument	Beschreibung
/size:*<VHD-Größe_in_MByte>* (optional)	Bei virtuellen Festplatten fester Größe ist dies die Größe der erstellten VHD in MByte. Bei einer dynamisch erweiterbaren Festplatte ist es die Maximalgröße in MByte, die angibt, wie groß die VHD höchstens werden kann, wenn mehr Platz gebraucht wird. Falls Sie keinen Wert für diesen Parameter angeben, wird der Standardwert 40 GByte verwendet.
/disktype:<dynamic|fixed> (optional)	Legt fest, welche Art von VHD erstellt wird: dynamisch erweiterbar oder feste Größe. Ein Datenträger fester Größe reserviert direkt beim Erstellen den gesamten Festplattenplatz für die VHD. Ein dynamisch erweiterbarer Datenträger belegt immer nur so viel Platz, wie die in der VHD gespeicherten Dateien einnehmen; wird mehr Platz benötigt, wächst die Datei. Der Standardwert ist dynamic.
/unattend:*<Unattendxml-Pfad>* (optional)	Gibt den Pfad zu einer *Unattend.xml*-Datei an, die benutzt wird, um die OOBE-Phase des Windows-Setups zu automatisieren, wenn die VHD zum ersten Mal gestartet wird.
/qfe:*<qfe1,..,qfen>* (optional)	Eine kommagetrennte Liste mit QFE- (Quick Fix Engineering) oder Hotfixpatches, die auf die VHD angewendet werden, sobald die WIM implementiert ist.
/ref:*<ref1,..,refn>* (optional)	Eine kommagetrennte Liste mit WIM-Teildateien, die auf die VHD angewendet werden. Eine WIM-Teildatei entsteht beim Aufteilen einer WIM, üblicherweise hat sie die Dateierweiterung *.swm*. Der erste Teil der aufgeteilten WIM sollte im Argument /wim angegeben werden. Die weiteren Teile werden (in der richtigen Reihenfolge) mit /ref aufgelistet.
/dbg:*<Protokoll>,<Port/Kanal/Ziel>[,<Baudrate>]*. (optional)	Konfiguriert das Debugging für das Betriebssystem auf der VHD.

Sie können bei diesem Vorgang Ihre eigenen, angepassten WIM-Dateien verwenden. Seien Sie aber vorsichtig: Microsoft unterstützt zwar den zugrunde liegenden Prozess, wie im Windows AIK dokumentiert, aber für WIM2VHD wird momentan kein Support geboten.

Sie können Dateien von Hand in die VHD kopieren, es gibt aber keine Möglichkeit, dies mit WIM2VHD zu erledigen.

Beispiele für die Verwendung von WIM2VHD

Sie erstellen eine VHD, die Windows 7 Ultimate enthält und eine *Unattend.xml*-Antwortdatei für das automatisierte Setup verwendet, indem Sie eine Eingabeaufforderung mit erhöhten Rechten öffnen und den folgenden Befehl ausführen:

cscript wim2vhd.wsf /wim:x:\mysources\install.wim /sku:ultimate /unattend:C:\answer_files\unattend.xml

Sie brauchen lediglich den Speicherort der WIM-Datei und der Antwortdatei an Ihr eigenes System anzupassen.

Wenn Sie die WIM-Datei mit ImageX analysiert haben und wissen, dass die SKU (Edition) innerhalb der WIM den Index 1 hat, können Sie das erste Abbild in einer benutzerdefinierten WIM im Ordner *C:\Mystuff* auf eine VHD namens *Mycustom.vhd* anwenden, indem Sie eine Eingabeaufforderung mit erhöhten Rechten öffnen und diesen Befehl eingeben:

cscript wim2vhd.wsf /wim:C:\mystuff\custom.wim /sku:1 /VHD:C:\mycustom.vhd



Weitere Informationen WIM2VHD

Weitere Informationen über WIM2VHD finden Sie unter *http://code.msdn.microsoft.com/wim2vhd*.

Aktualisieren einer VHD mit dem Offline Virtual Machine Servicing Tool

Das Offline Virtual Machine Servicing Tool 2.0.1 ist ein sogenannter Solution Accelerator (wie auch MDT 2010). Neben den benötigten Installationsdateien stellt ein *Solution Accelerator* automatisierte Tools und zusätzliche Anleitungsdateien zur Verfügung. Sie können das Tool auf einem Server installieren, der unter Windows Server 2008 oder Windows Server 2003 SP2 läuft. Dort arbeitet es in Kombination mit Microsoft System Center Virtual Machine Manager (SCVMM) 2007 oder SCVMM 2008, um virtuelle Computer und VHDs offline zu verwalten.

Wenn Ihr Server im selben Netzwerk liegt wie ein Client mit Windows 7 Enterprise oder Ultimate, auf dem Sie eine startfähige VHD konfiguriert haben, können Sie mithilfe dieses Tools den VHD-Inhalt bearbeiten, während die VHD offline ist. Startet Ihr Windows 7-Computer normalerweise nicht von der VHD, erhält die Offline-VHD keine Betriebssystemupdates. Das Tool bietet die Möglichkeit, die VHD auf dem neusten Stand zu halten, sodass beim Systemstart von der VHD keine Sicherheitslücken in Ihrem Computer auftreten.

Das Offline Virtual Machine Servicing Tool kann so konfiguriert werden, dass es den Clientcomputer gerade so lange von VHD startet, bis die VHD alle Updates von SCCM 2007 oder Windows Server Update Services (WSUS) erhalten hat. Sobald das Betriebssystem der VHD auf dem neusten Stand ist, startet das Tool den Clientcomputer wieder von seinem normalen Startdatenträger.

Das Offline Virtual Machine Servicing Tool umfasst folgende Features:

- Kurze Einführung
- Installationsdatei *OfflineVMServicing_x64.msi*
- Installationsdatei *OfflineVMServicing_x86.msi*
- Anleitung für die ersten Schritte mit Offline Virtual Machine Servicing Tool (*Getting Started Guide*)
- Versionshinweise in *Offline_VM_Servicing_Tool_2.0_Release_Notes*
- Hilfedatei *Offline_Virtual_Machine_Servicing_Tool_Help*

Das Tool verwendet eine Wartungsaufgabe, die Sie in der Windows-Aufgabenplanung auf dem Server konfigurieren, um die Updateoperation zu verwalten. Der Wartungsauftrag startet den Clientcomputer von der VHD, löst den benötigten Softwareupdatezyklus unter Rückgriff auf SCCM oder WSUS aus und startet den Clientcomputer schließlich von seinem normalen Startdatenträger neu.

Installieren des Offline Virtual Machine Servicing Tools

Sie können das Offline Virtual Machine Servicing Tool erst installieren, wenn Sie SCVMM bereitgestellt haben. (Sie können das Tool allerdings herunterladen und die Dokumentation lesen.) Eine Betaversion von SCVMM 2008 ist momentan unter *http://www.microsoft.com/systemcenter/scvmm/downloadbeta.mspx* erhältlich. Die SCVMM-Dokumentation erhalten Sie aus derselben Quelle. Beachten Sie, dass das Offline Virtual Machine Servicing Tool und SCVMM Servertools sind. Sie können sie nicht auf einem Windows 7-Computer installieren.

Sie können die Installationsdateien und die zugehörige Dokumentation des Offline Virtual Machine Servicing Tools direkt von *http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=8408ecf5-7afe-47ec-a697-eb433027df73&DisplayLang=en* herunterladen. Wahrscheinlich ist es allerdings einfacher, die Seite *http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc501231.aspx* aufzurufen und auf den Link am Ende der Webseite zu klicken. Alle Dateien werden in Form einer einzigen komprimierten Datei heruntergeladen, die Sie anschließend in einen Ordner entpacken, den Sie für diesen Zweck auf dem Server angelegt haben. Sie sollten erst die *Release Notes* und den *Getting Started Guide* lesen, um sich mit dem Tool vertraut zu machen, bevor Sie die Installationsdatei ausführen.

Die Administratorkonsole von SCVMM

SCVMM stellt eine Verwaltungslösung für das virtualisierte Datencenter zur Verfügung, die Ihnen hilft, eine Infrastruktur für die zentralisierte IT-Verwaltung aufzubauen, die Serverauslastung zu steigern und die dynamische Ressourcennutzung über mehrere Virtualisierungsplattformen hinweg zu optimieren. Es arbeitet mit dem Offline Virtual Machine Servicing Tool zusammen, um sicherzustellen, dass virtuelle Computer und VHDs auf dem neusten Stand bleiben. SCVMM bietet folgende Features:

- Es verwaltet virtuelle Computer, die unter Windows Server 2008 Hyper-V und Microsoft Hyper-V Server laufen.
- Es unterstützt die Virtualisierung von Computern, die unter Virtual Server und VMware ESX Server laufen.
- Es bietet Endpunkt-zu-Endpunkt-Unterstützung für die Konsolidierung physischer Server in einer virtuellen Infrastruktur.
- Es bietet Leistungs- und Ressourcenoptimierung (Performance and Resource Optimization, PRO) für die dynamische Verwaltung einer virtuellen Infrastruktur.
- Es implementiert die Verteilung virtueller Workloads auf die am besten geeigneten physischen Hostserver.
- Es stellt eine vollständige Bibliothek zur Verfügung, in der Sie alle Bausteine Ihres virtuellen Datencenters zentral verwalten.

Die SCVMM-Administratorkonsole (Abbildung 2.14) baut auf einer Windows PowerShell-Befehlszeilenschnittstelle auf. Alle Aktionen in der Administratorkonsole können auch in der Windows PowerShell-Befehlszeile ausgeführt werden, und jeder Assistent in der Benutzeroberfläche zeigt die entsprechenden Befehlszeilenaktionen an. Die Administratorkonsole integriert sich in System Center Operations Manager 2007, sodass Sie auch Daten zur physischen Umgebung erhalten, nicht nur zur virtuellen.

Bereitstellen in einer Online-VHD mithilfe der Windows-Bereitstellungsdienste

Mit den Windows-Bereitstellungsdiensten (Windows Deployment Services, WDS) können Sie Windows 7 Enterprise oder Ultimate im Remotezugriff auf den startfähigen VHDs beliebiger Clientcomputer bereitstellen. Lektion 1 dieses Kapitels hat WDS-Abbilder bereits kurz erwähnt. Sie können die WDS-Dokumentation (in englischer Sprache) mit *Getting Started Guide*, *Deployment Guide* und WDSUTIL-Befehlszeilensyntax unter *http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?displaylang=en&FamilyID=3cb929bc-af77-48d2-9b51-48268cd235fe* herunterladen. Eine Schritt-für-Schritt-Anleitung finden Sie unter *http://*

www.microsoft.com/downloads/details.aspx?familyid=14CA18B1-B433-4F62-8586-B0A2 096460EB&displaylang=en. Unter *http://technet.microsoft.com/de-de/library/cc771670 %28WS.10%29.aspx* können Sie eine deutsche Version der Schritt-für-Schritt-Anleitung online lesen.

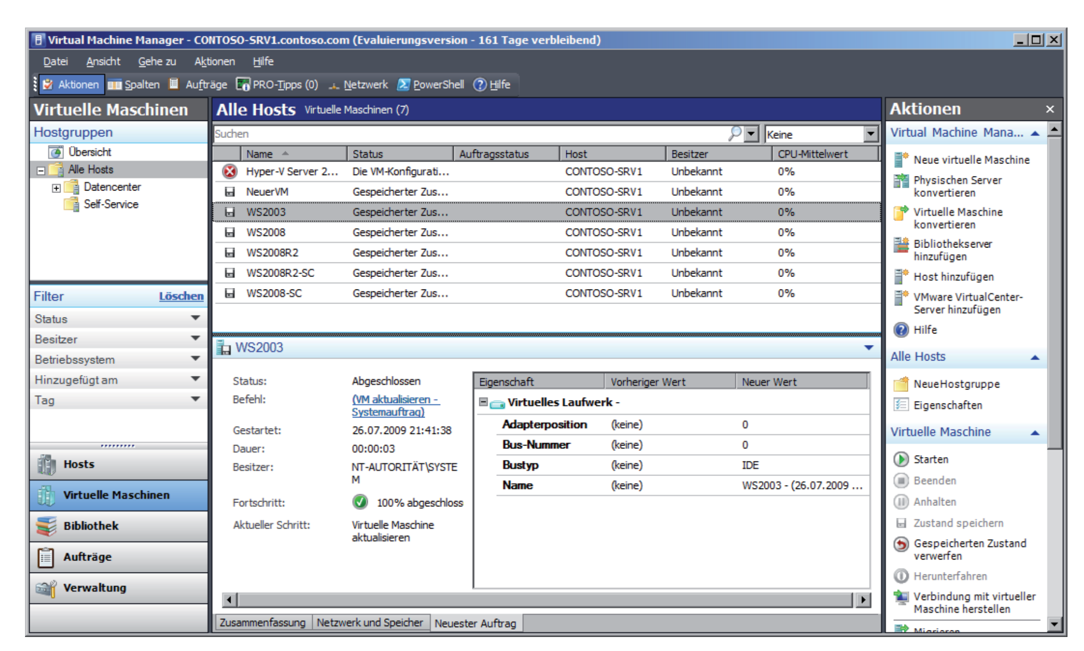


Abbildung 2.14 Die SCVMM-Administratorkonsole

Wenn Sie Windows 7-Abbilder mit WDS verteilen wollen, sollten Sie es auf einem Server installieren, der unter Windows Server 2008 oder Windows Server 2008 R2 läuft. WDS ist eine Serverrolle, und Sie können es im Fenster *Aufgaben der Erstkonfiguration*, im Server-Manager oder mit dem Befehlszeilenprogramm ServerManagerCmd installieren.



Weitere Informationen **Voraussetzungen für die WDS-Installation**

Weitere Informationen darüber, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit Sie WDS installieren und benutzen können, finden Sie unter *http://technet.microsoft.com/ de-de/library/cc771670(WS.10).aspx*.

WDS verringert die Komplexität von Bereitstellungen und senkt die Kosten gegenüber einer manuellen Installation. Sie können damit Windows-Betriebssysteme, darunter auch Windows 7, über das Netzwerk auf Zielcomputern, virtuellen Computern im Onlinestatus und Online-VHDs installieren. WDS greift auf Standardsetuptechnologien von Windows Server 2008 zurück, darunter Windows PE, WIM-Dateien und abbildbasiertes Setup.

WDS stellt das MMC-Snap-In *Windows-Bereitstellungsdienste* als GUI-Tool und das Befehlszeilentool WDSUTIL zur Verfügung. In der Konsole können Sie praktisch alle Bereitstellungsaufgaben erledigen. Sie können damit die Richtlinie zum automatischen Hinzufügen von Clients einstellen und ausstehende Computer genehmigen oder zurückweisen.

Mit dem Befehlszeilentool WDSUTIL können Sie alle Bereitstellungsaufgaben durchführen. WDSUTIL eignet sich auch, um häufig benötigte Aufgaben mit Skripts zu automatisieren und die erforderlichen Befehle in einfachen Batchdateien auszuführen; keiner der WDSUTIL-Befehle benötigt eine interaktive Benutzersitzung.



Weitere Informationen Konfigurieren Ihrer Bereitstellung

Weitere Informationen über das Konfigurieren einer Bereitstellung mit WDS finden Sie unter *http://technet.microsoft.com/de-de/library/cc732529(WS.10).aspx*.



Weitere Informationen WDS-Bereitstellungsszenarien

Eine Beschreibung der Szenarien, in denen der Einsatz von WDS sinnvoll ist, enthält *http://technet.microsoft.com/de-de/library/cc770667.aspx*.

Schnelltest

1. Welche Verwaltungstools stellt WDS zur Verfügung?
2. Mit welchen dieser Tools können Sie die Vorabbereitstellung eines Clientcomputers ausführen?

Antworten zum Schnelltest

1. Das MMC-Snap-In *Windows-Bereitstellungsdienste* als GUI-Tool und das Befehlszeilentool WDSUTIL
2. Nur mit dem Befehlszeilentool WDSUTIL

Verwenden von WDS-Abbildern

WDS verwendet ein Verfahren mit aufgeteilten WIM-Abbildern, bei dem Dateiressourcen von allen Abbildgruppen gemeinsam verwendet werden. Die Metadaten jedes Abbilds liegen in einer separaten Abbilddatei. Der WDS-Abbildspeicher erstellt einen Satz mit aufgeteilten Medien, der zwei Dateien umfasst:

- Eine einfache WIM-Datei, die lediglich die Definition des Abbilds enthält
- Die Datei *Res.rwm*, die alle Dateiressourcen für alle Abbilder in der Abbildgruppe enthält; die Daten in *Res.rwm* liegen im Einzelinstanzformat vor und sind komprimiert

An diesem Punkt ist es sinnvoll, noch einmal kurz auf den Unterschied zwischen einem Installationsabbild und einem Startabbild einzugehen. Installationsabbilder sind die Betriebssystemabbilder, die Sie auf dem internen Datenträger, auf einem startfähigen externen Datenträger oder auf startfähigen VHDs des Clientcomputers bereitstellen. Startabbilder sind dagegen die Abbilder, unter denen Sie einen Clientcomputer starten, um die Betriebssysteminstallation auszuführen. Startabbilder enthalten Windows PE und die *Setup.exe* für den WDS-Client mit den zugehörigen WDS-Dateien. Sie können zu diesem Zweck die Standardstartabbilder, die auf den Windows 7- oder Windows Server 2008 R2-Medien enthalten sind, unverändert übernehmen.



Weitere Informationen WDS-Dokumentation

Sie können die WDS-Dokumentation (in englischer Sprache) inklusive einer Schritt-für-Schritt-Anleitung unter *http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?displaylang=en&FamilyID=3cb929bc-af77-48d2-9b51-48268cd235fe* herunterladen. Dies ist ein Link in den Windows Server 2008-Bereich, weil WDS eine Serverrolle ist, die nicht auf einem Clientcomputer installiert werden kann. Unter *http://technet.microsoft.com/de-de/library/cc771670%28WS.10%29.aspx* können Sie eine deutsche Version der Schritt-für-Schritt-Anleitung online lesen.

Wenn Sie die WDS-Serverrolle auf Ihrem Bereitstellungsserver installieren, steht auch das Befehlszeilentool WDSUTIL zur Verfügung. Sie können entweder das MMC-Snap-In *Windows-Bereitstellungsdienste* oder WDSUTIL verwenden, um Startabbilder aus der WIM-Datei zu erstellen, die Sie einer geeigneten Betriebssystem-DVD entnehmen.

Erstellen eines Aufzeichnungsabbilds

Gehen Sie folgendermaßen vor, um auf Ihrem WDS-Server im MMC-Snap-In *Windows-Bereitstellungsdienste* ein Aufzeichnungsabbild zu erstellen:

1. Erweitern Sie im MMC-Snap-In *Windows-Bereitstellungsdienste* den Knoten *Startabbilder*.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Abbild, das Sie als Aufzeichnungsabbild verwenden wollen (üblicherweise die Datei *\Sources\Boot.wim* vom Installationsmedium).
3. Wählen Sie im Kontextmenü den Befehl *Aufzeichnungsstartabbild erstellen*.
4. Geben Sie einen Namen, eine Beschreibung und den Speicherort ein, an dem Sie eine lokale Kopie der Datei ablegen wollen. Dieser Speicherort ist wichtig, damit Sie eine lokale Kopie haben, falls während der Bereitstellung des Aufzeichnungsabbilds ein Netzwerkproblem auftritt.
5. Folgen Sie den Anweisungen im Assistenten. Klicken Sie auf *Fertig stellen*, wenn Sie alle Eingaben vorgenommen haben.
6. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Ordner *Startabbilder*.
7. Wählen Sie im Kontextmenü den Befehl *Startabbild hinzufügen*.
8. Wählen Sie das neue Aufzeichnungsabbild aus und klicken Sie auf *Weiter*.
9. Folgen Sie den Anweisungen im Assistenten zum Erstellen von Aufzeichnungsabbildern.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um mit WDSUTIL ein Aufzeichnungsabbild zu erstellen:

1. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung mit erhöhten Rechten.
2. Geben Sie **wdsutil /New-CaptureImage /Image:<*Quellstartabbild*> /Architecture:{x86|ia64|x64} /DestinationImage /FilePath:<*Dateipfad*>** ein, wobei `<Dateipfad>` Pfad und Name für das Aufzeichnungsabbild ist.

Hinzufügen eines Startabbilds

Gehen Sie folgendermaßen vor, um auf Ihrem WDS-Server im MMC-Snap-In *Windows-Bereitstellungsdienste* ein Startabbild zum WDS-Abbildspeicher hinzuzufügen:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Knoten *Startabbilder* und wählen Sie den Befehl *Startabbild hinzufügen*.
2. Geben Sie den Pfad des Startabbilds ein oder wählen Sie die Abbilddatei aus, und klicken Sie auf *Weiter*. Normalerweise verwenden Sie das unveränderte Standardstartabbild, das auf dem Installationsmedium des Windows Server-Betriebssystems enthalten ist.
3. Geben Sie einen Namen und eine Beschreibung für das Abbild ein und klicken Sie auf *Weiter*.
4. Prüfen Sie Ihre Einstellungen und klicken Sie auf *Weiter*.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um ein Startabbild mit WDSUTIL hinzuzufügen:

1. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung mit erhöhten Rechten.
2. Geben Sie **WDSUTIL /Verbose /Progress /Add-Image /ImageFile:<*Pfad*> /ImageType:Boot** ein, wobei *<Pfad>* der vollständige Pfad zur Abbilddatei ist.

Erstellen eines Suchabbilds

Gehen Sie folgendermaßen vor, um auf Ihrem WDS-Server im MMC-Snap-In *Windows-Bereitstellungsdienste* ein Suchabbild zu erstellen:

1. Erweitern Sie im MMC-Snap-In *Windows-Bereitstellungsdienste* den Knoten *Startabbilder*.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Abbild, das Sie als Suchabbild verwenden wollen. Üblicherweise ist das die Datei *Boot.wim* aus dem Verzeichnis *\Sources* der Installations-DVD des Betriebssystems.
3. Wählen Sie im Kontextmenü den Befehl *Suchabbild erstellen*.
4. Folgen Sie den Anweisungen im Assistenten zum Erstellen von Suchabbildern. Klicken Sie auf *Fertig stellen*, wenn Sie alle Eingaben vorgenommen haben.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um mit WDSUTIL ein Suchabbild zu erstellen:

1. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung mit erhöhten Rechten.
2. Geben Sie **WDSUTIL /New-DiscoverImage /Image:<*Name*> /Architecture:{x86|x64|ia64} /DestinationImage /FilePath:<*Pfad und Name der neuen Datei*>** ein. Mit welchem Server das Suchabbild eine Verbindung herstellt, können Sie festlegen, indem Sie **/WDSServer:<*Servername oder -IP*>** anhängen.

Hinzufügen eines Installationsabbilds

Gehen Sie folgendermaßen vor, um auf Ihrem WDS-Server im MMC-Snap-In *Windows-Bereitstellungsdienste* ein Installationsabbild zum WDS-Abbildspeicher hinzuzufügen:

1. Klicken Sie in der Konsole *Windows-Bereitstellungsdienste* mit der rechten Maustaste auf *Installationsabbilder* und wählen Sie den Befehl *Installationsabbild hinzufügen*.
2. Wählen Sie eine Abbildgruppe aus.
3. Wählen Sie die Datei aus, die Sie hinzufügen wollen.
4. Gehen Sie die übrigen Seiten des Assistenten durch.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um mit WDSUTIL ein Installationsabbild hinzuzufügen:

1. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung mit erhöhten Rechten.
2. Geben Sie **WDSUTIL /Add-ImageGroup /ImageGroup:<*Name der Abbildgruppe*>** ein, falls Sie eine Abbildgruppe anlegen müssen.
3. Geben Sie **WDSUTIL /Verbose /Progress /Add-Image /ImageFile:<*Pfad zur .wim-Datei*> /ImageType:Install** ein.

Sofern es auf dem Server mehrere Abbildgruppen gibt, können Sie **/ImageGroup:<*Abbildgruppenname*>** anhängen, um anzugeben, zu welcher Gruppe das Abbild hinzugefügt werden soll. Wenn Sie in Schritt 3 **/SkipVerify** an den Befehl anhängen, wird die Integritätsprüfung vor dem Hinzufügen des Abbilds übersprungen.

Exportieren eines Abbilds

Wenn Sie ein Startabbild exportieren, kopiert WDS die Datei in das angegebene Ziel. Wenn Sie ein Installationsabbild exportieren, fasst WDS die Metadaten aus der Datei *Install.wim* mit den Ressourcen in der Datei *Res.rwm* zu einer einzigen WIM-Datei zusammen, die am angegebenen Ziel gespeichert wird.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um auf Ihrem WDS-Server im MMC-Snap-In *Windows-Bereitstellungsdienste* ein Start- oder Installationsabbild aus Ihrem Server auf eine Festplatte oder eine startfähige VHD auf einem Clientcomputer zu exportieren:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Start- oder Installationsabbild und wählen Sie den Befehl *Abbild exportieren*.
2. Wählen Sie im Dialogfeld einen Dateinamen und den Netzwerkpfad aus, in den das Abbild exportiert werden soll.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um mit WDSUTIL ein Start- oder Installationsabbild aus Ihrem Server auf eine Festplatte oder eine startfähige VHD auf einem Clientcomputer zu exportieren:

1. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung mit erhöhten Rechten.
2. Geben Sie **WDSUTIL /Verbose /Progress /Export-Image /Image:<*Name*> /ImageType:Boot /Architecture:{x86|x64|ia64} /DestinationImage /Filepath: <*Pfad und Dateiname*>** ein, wenn Sie ein Startabbild exportieren wollen.
3. Geben Sie **WDSUTIL /Verbose /Progress /Export-Image /Image:<*Name*> /ImageType:Install /ImageGroup:<*Abbildgruppenname*> /DestinationImage /Filepath:<*Pfad und Dateiname*>** ein, wenn Sie ein Installationsabbild exportieren wollen.

Sie können **/Name:<*Name*>** oder **/Description:<*Beschreibung*>** an den Befehl anhängen, wenn Sie diese Metadatenfelder im Abbild mit Werten füllen wollen. Das Verhalten für den Fall, dass das in `/DestinationImage` angegebene Abbild bereits vorhanden ist, legen Sie mit **/Overwrite:{Yes|No|Append}** fest. `Yes` überschreibt das Abbild, `No` löst einen Fehler aus und `Append` (nur bei Installationsabbildern verfügbar) hängt das neue Abbild an die vorhandene WIM-Datei an.

Aktualisieren eines Abbilds

Gehen Sie folgendermaßen vor, um auf Ihrem WDS-Server im MMC-Snap-In *Windows-Bereitstellungsdienste* ein Abbild durch eine aktualisierte Version zu ersetzen:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Start- oder Installationsabbild und wählen Sie den Befehl *Abbild ersetzen*.
2. Wählen Sie das aktualisierte Abbild aus.
3. Schließen Sie den Assistenten ab.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um mit WDSUTIL ein Abbild auf dem Server durch eine aktualisierte Version zu ersetzen:

1. Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung mit erhöhten Rechten.
2. Geben Sie **WDSUTIL /Verbose /Progress /Replace-Image /Image:<*Name*> /ImageType:Boot /Architecture:{x86|x64|ia64} /ReplacementImage /ImageFile: <*Pfad*>** ein, wenn Sie ein Startabbild ersetzen wollen.
3. Geben Sie **WDSUTIL /Verbose /Progress /Replace-Image /Image:<*Name*> /ImageType:Install /ImageGroup:<*Abbildgruppenname*> /ReplacementImage /ImageFile:<*Pfad*>** ein, wenn Sie ein Installationsabbild ersetzen wollen.

Bei diesen Schritten wird das neue Abbild zum Abbildspeicher hinzugefügt, und das alte wird gelöscht. Sie können das neue Abbild anschließend auf Zielcomputer, virtuelle Computer im Onlinestatus oder Online-VHDs exportieren.



Prüfungstipp

Sie können WIM-Abbilder auf beschreibbaren Medien aktualisieren, sie zu einem WDS-Abbildspeicher hinzufügen und auf die gewünschten Zielcomputer, virtuellen Computer im Onlinestatus und Online-VHDs exportieren. Wenn Sie allerdings virtuelle Computer, die offline sind, oder VHDs regelmäßig »aufwecken« wollen, damit sie Updates von WSUS (oder auf anderen Wegen) erhalten, brauchen Sie das Offline Virtual Machine Servicing Tool, das weiter oben in dieser Lektion vorgestellt wurde.



Weitere Informationen Verwalten von Abbildern mit WDS

Weitere Informationen, wie Sie Abbilder mithilfe von WDS verwalten, finden Sie unter *http://technet.microsoft.com/de-de/library/cc732961.aspx*. Dort wird unter anderem erklärt, wie Sie Abbildattribute festlegen und anzeigen, ein Abbild entfernen, eine Abbildgruppe hinzufügen oder löschen und Informationen über alle Abbilder in einer Abbildgruppe anzeigen.

Vorabbereitstellen von Clientcomputern

Sie können WDS einsetzen, um physische Computer mit Computerkontoobjekten in AD DS-Servern zu verknüpfen. Dies wird als Vorabbereitstellung (pre-staging) des Clients bezeichnet. Vorab bereitgestellte Clients werden auch als *bekannte Computer* (known computer) bezeichnet. Sie können anschließend Eigenschaften für das Computerkonto konfigurieren, um die Installation des Clients zu steuern. So können Sie beispielsweise festlegen, welches Netzwerkstartprogramm und welche Antwortdatei für die unbeaufsichtigte Installation der Client erhält oder von welchem Server der Client das Netzwerkstartprogramm herunterlädt.

Sie führen keine Vorabbereitstellung für eine VHD durch, sondern für den Clientcomputer, der von dieser VHD startet.

Wenn Sie WDS im Rahmen der Abbildinstallation einsetzen, werden die Clientcomputer standardmäßig zu einer Domäne hinzugefügt. Sie können diese Funktion auf der Registerkarte *Client* im Eigenschaftendialogfeld des Servers deaktivieren.

Für die Vorabbereitstellung eines Clientcomputers, noch bevor Sie ein Abbild bereitstellen, können Sie das Tool WDSUTIL oder das Snap-In *Active Directory-Benutzer und -Computer* verwenden. Außerdem können Sie die Richtlinie zum automatischen Hinzufügen aktivieren. Wenn Sie diese Richtlinie aktivieren und die Installation eines unbekannten Clients genehmigen, wird die Installation fortgesetzt und in AD DS ein Computerkonto für diesen Client erstellt. Der WDSUTIL-Befehl zum Vorabbereitstellen eines Computers lautet `WDSUTIL /Add-Device /Device:<Name> /ID:<ID>`.

Wenn die Richtlinie zum automatischen Hinzufügen (auto-add policy) aktiviert ist, ist eine administrative Genehmigung erforderlich, bevor auf Clients, die nicht vorab bereitgestellt wurden, ein Abbild installiert werden darf. Sie aktivieren diese Richtlinie, indem Sie eine Eingabeaufforderung mit erhöhten Rechten öffnen und eingeben: **WDSUTIL /Set-Server /AutoAddPolicy /Policy:AdminApproval**. Sie können die Richtlinie auch auf der Registerkarte *PXE-Antwort* im Eigenschaftendialogfeld eines Servers aktivieren.



Weitere Informationen Vorabbereitstellen von Clientcomputern mit dem Snap-In *Active Directory-Benutzer und -Computer*

Weitere Informationen, wie Sie Clientcomputer im Snap-In *Active Directory-Benutzer und -Computer* vorab bereitstellen, finden Sie unter *http://technet.microsoft.com/de-de/library/cc754289(WS.10).aspx*.

Die Vorabbereitstellung von Clients erhöht die Sicherheit. Sie können WDS so konfigurieren, dass es nur vorab bereitgestellten Clients antwortet. So ist sichergestellt, dass Clients, die nicht vorab bereitgestellt wurden, nicht über das Netzwerk starten können. Wenn Sie Clients vorab bereitstellen, können Sie folgende Elemente steuern:

- Name und Speicherort des Computerkontos in AD DS
- Welcher PXE-Server den Client bedient
- Welches Netzwerkstartprogramm der Client erhält
- Welches Startabbild ein Client empfängt und welche WDS-Clientantwortdatei für die unbeaufsichtigte Installation er benutzt

Die Vorabbereitstellung ermöglicht es, dasselbe Netzwerksegment von mehreren PXE-Servern bedienen zu lassen. Dazu werden die Server so eingeschränkt, dass sie nur jeweils einem bestimmten Teil der Clients antworten. Beachten Sie, dass die vorab bereitgestellten Clients in derselben Gesamtstruktur wie der WDS-Server liegen müssen.

Die Richtlinie zum automatischen Hinzufügen gilt nur, wenn der WDS-Server so eingestellt ist, dass er allen Clients antwortet, und wenn WDS kein vorab bereitgestelltes Computerkonto für einen startenden Computer findet. In allen anderen Fällen hat diese Richtlinie keine Auswirkung. Sie gilt nicht für Computer, die mit EFI (Extensible Firmware Interface) arbeiten.



Weitere Informationen **Vorabbereitstellen von Clientcomputern**

Weitere Informationen über die Vorabbereitstellung von Clientcomputern finden Sie unter *http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc770832(WS.10).aspx*.

Übung Erstellen einer VHD

In dieser Übung legen Sie in der Konsole *Computerverwaltung* eine VHD an. Sie müssen die Übungen aus Lektion 1 durchgearbeitet haben, bevor Sie diese Übung beginnen.

Übung 1 Erstellen einer VHD

Gehen Sie folgendermaßen vor, um in der Computerverwaltung eine VHD anzulegen:

1. Melden Sie sich unter dem Konto *Kim_Akers* am Computer *Canberra* an.
2. Legen Sie im Laufwerk *C:* einen Ordner namens *VHDs* an. Wenn es Ihnen lieber ist, können Sie auch ein externes USB-Festplattenlaufwerk verwenden. In diesem Fall müssen Sie den Laufwerkbuchstaben entsprechend anpassen. Stellen Sie aber sicher, dass das externe Laufwerk mit dem Dateisystem NTFS formatiert ist.
3. Klicken Sie im Startmenü mit der rechten Maustaste auf *Computer* und wählen Sie im Kontextmenü den Befehl *Verwalten*. Klicken Sie bei Bedarf auf *Ja*, um die Ausführung des Programms zu erlauben.
4. Wählen Sie den Zweig *Datenträgerverwaltung* aus.
5. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *Datenträgerverwaltung* und wählen Sie den Befehl *Virtuelle Festplatte erstellen* (Abbildung 2.15).

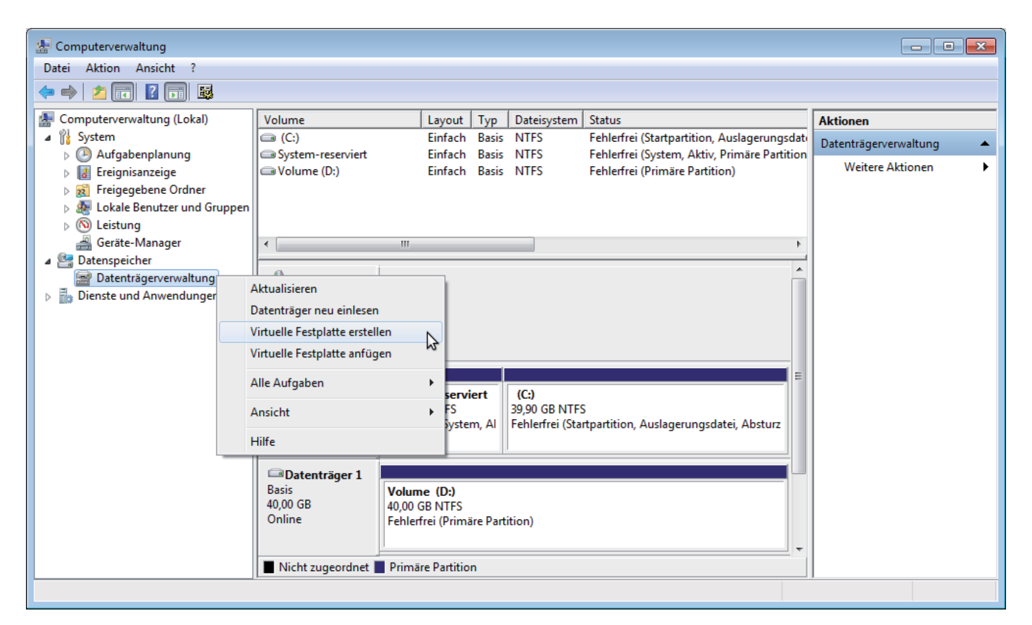


Abbildung 2.15 Erstellen einer VHD

6. Füllen Sie das Dialogfeld *Virtuelle Festplatte erstellen und anfügen* mit den Daten aus, die in Abbildung 2.16 gezeigt sind. Klicken Sie auf *OK*. Schließen Sie das Dialogfeld *Automatische Wiedergabe*, sofern es sich öffnet.

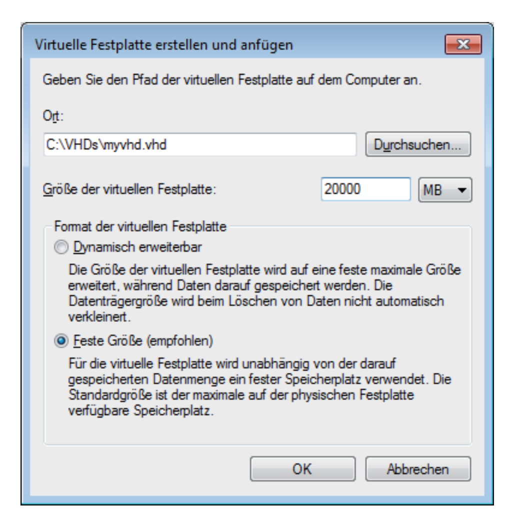


Abbildung 2.16 Festlegen von Größe, Dateiname und Speicherort der VHD-Datei

7. Die VHD wird nun im Fensterabschnitt *Datenträgerverwaltung* aufgelistet (eventuell müssen Sie etwas warten). Klicken Sie in der Datenträgerverwaltung mit der rechten Maustaste auf das Symbol neben der Datenträgerbezeichnung der VHD und wählen Sie den Befehl *Datenträgerinitialisierung* (Abbildung 2.17).

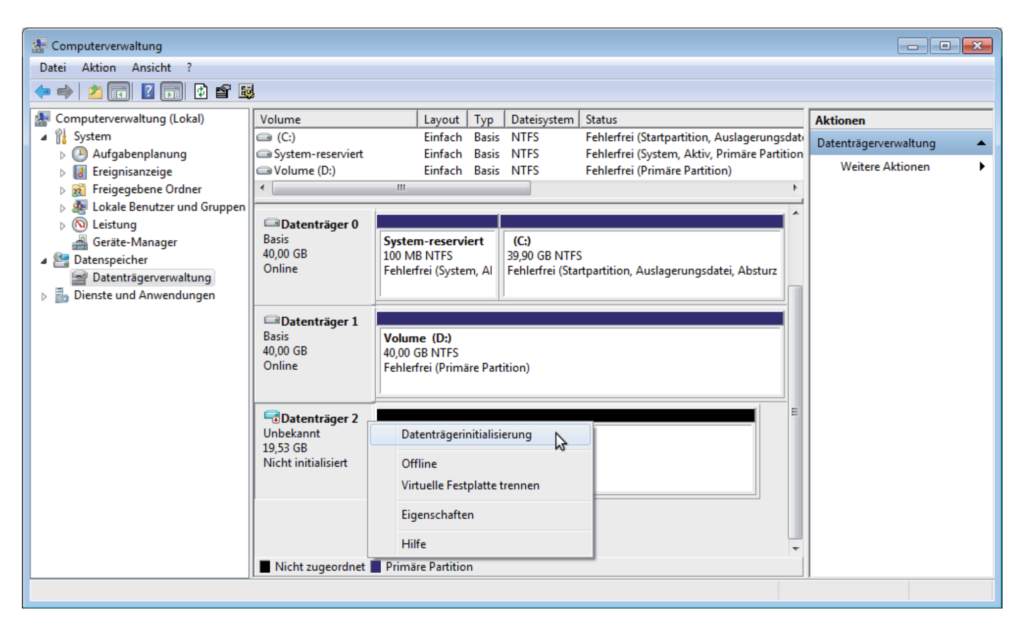


Abbildung 2.17 Initialisieren der VHD

8. Stellen Sie sicher, dass *MBR (Master Boot Record)* ausgewählt ist, und klicken Sie auf *OK*. Der Status des Datenträgers ändert sich auf *Online*.
9. Klicken Sie auf dem neu erstellten Datenträger mit der rechten Maustaste auf *Nicht zugeordnet* und wählen Sie den Befehl *Neues einfaches Volume*. Daraufhin wird der Assistent zum Erstellen neuer einfacher Volumes gestartet. Klicken Sie auf *Weiter*.
10. Klicken Sie auf *Weiter*, um die Standardeinstellung für die Volumegröße zu verwenden.
11. Wählen Sie auf der Seite *Laufwerkbuchstaben oder -pfad zuordnen* den Buchstaben *W* aus und klicken Sie auf *Weiter*.
12. Geben Sie dem Volume auf der Seite *Partition formatieren* eine Bezeichnung (zum Beispiel *MyVHD*, wie in Abbildung 2.18). Stellen Sie sicher, dass das Kontrollkästchen *Schnellformatierung durchführen* aktiviert ist. Klicken Sie auf *Weiter*.

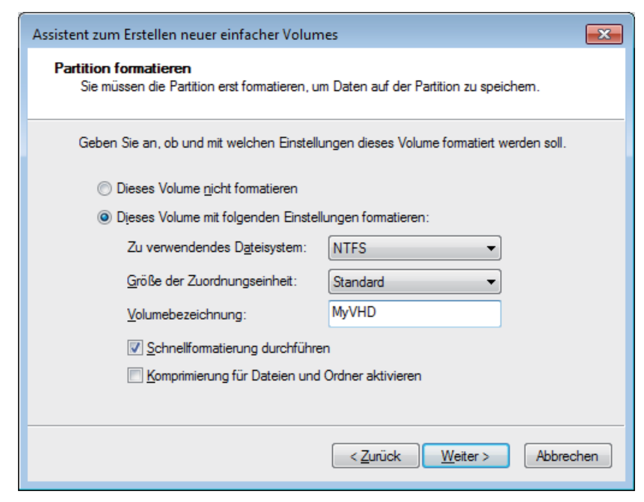


Abbildung 2.18 Die Assistentenseite *Partition formatieren*

13. Klicken Sie auf *Fertig stellen*.

Zusammenfassung der Lektion

- Sie können das GUI-Tool *Datenträgerverwaltung* oder das Befehlszeilentool Diskpart verwenden, um auf einem Windows 7-Computer eine native VHD zu erstellen. Mit diesen Tools können Sie außerdem eine VHD anfügen, im Dateisystem bereitstellen, trennen und löschen.
- Mit dem Tool BCDEdit fügen Sie einen Starteintrag für eine VHD-Datei hinzu.
- Das Befehlszeilentool WIM2VHD erstellt aus WIM-Abbildern VHDs, die direkt in die OOBE-Phase starten.
- Mit dem Offline Virtual Machine Servicing Tool können Sie regelmäßige Updates für das Abbild auf startfähigen VHDs implementieren, die normalerweise offline sind. WDS stellt Tools zur Verfügung, mit denen Sie Abbilder auf Clientcomputern sowie auf virtuellen Computern und VHDs bereitstellen können, die online sind.

Lernzielkontrolle

Mit den folgenden Fragen können Sie Ihr Wissen zu den Informationen aus Lektion 2, »Verwalten von virtuellen Festplatten«, überprüfen. Die Fragen finden Sie (in englischer Sprache) auch auf der Begleit-CD, Sie können sie also auch auf dem Computer im Rahmen eines Übungstests beantworten.



Hinweis Die Antworten

Die Antworten auf diese Fragen mit Erklärungen, warum die jeweiligen Auswahlmöglichkeiten richtig oder falsch sind, finden Sie im Abschnitt »Antworten« am Ende des Buchs.

1. Sie wollen im Ordner *Windows7* einer externen USB-Festplatte mit dem Laufwerkbuchstaben *G:* eine 20 GByte große, native VHD mit dem Namen *Systemvhd* anlegen. Welchen Befehl verwenden Sie?
   A. **create vdisk file=g:\windows7\systemvhd maximum=20000**
   B. **create vdisk file=g:\windows7\systemvhd.vhd maximum=20000**
   C. **create vdisk file=g:\windows7\systemvhd.vhd maximum=20**
   D. **create vdisk file=g:\windows7\systemvhd maximum=20**
2. Sie haben mit dem Tool ImageX ein WIM-Systemabbild in einer VHD installiert und einen Starteintrag für diese VHD mit dem Tool BCDEdit hinzugefügt. Die startfähige VHD hat den Laufwerkbuchstaben *W:* bekommen. Die Variable *<GUID>* in den folgenden Befehlen wird durch die GUID der VHD ersetzt. Mit welchem Befehl prüfen Sie, ob Ihr Starteintrag richtig erstellt wurde?
   A. **bcdedit /set <*GUID*> detecthal on**
   B. **bcdedit /delete <*GUID*> /cleanup**
   C. **bcdedit /v**
   D. **bcdedit /copy {current} /d "Meine neue VHD"**
3. Sie wollen ein Installationsabbild zum Abbildspeicher auf einem WDS-Server hinzufügen. Die Quelle soll die Abbilddatei *Install.wim* im Ordner *C:/Myimages* sein. Welchen Befehl verwenden Sie?
   A. **WDSUTIL /Verbose /Progress /Replace-Image /Image:myimage.wim/ ImageType:Install /ImageGroup:<*MeineAbbildgruppe*> /ReplacementImage /ImageFile:C:\myimages/oldimage**
   B. **WDSUTIL /Set-Server /AutoAddPolicy /Policy:AdminApproval**
   C. **WDSUTIL /New-DiscoverImage /Image:myimage.wim /Architecture:x86 /DestinationImage /FilePath C:/myimages/install.wim**
   D. **WDSUTIL /Verbose /Progress /Add-Image /ImageFile:C:/myimages/install.wim /ImageType:Install**

4. Sie administrieren ein Netzwerk, in dem alle Clientcomputer unter Windows 7 Ultimate laufen. Sie haben auf allen Clients startfähige VHDs erstellt, damit im Fehlerfall eine Ausweichmöglichkeit zur Verfügung steht. Weil die VHDs normalerweise offline sind, erhalten die darin gespeicherten Abbilder aber nicht alle aktuellen Sicherheitsupdates. Sie wollen die Clients jeden Samstag um 23:30 automatisch von ihren VHDs starten und gerade so lange eingeschaltet lassen, bis sie die Updates von Ihrem WSUS-Server empfangen haben. Welches Tool verwenden Sie dafür?
   A. Offline Virtual Machine Servicing Tool
   B. SCVMM
   C. MMC-Snap-In *Windows-Bereitstellungsdienste*
   D. WDSUTIL

Rückblick auf dieses Kapitel

Sie können die in diesem Kapitel erworbenen Fähigkeiten folgendermaßen einüben und vertiefen:

- Lesen Sie die Zusammenfassung des Kapitels sorgfältig durch.
- Lesen Sie die Liste der Schlüsselbegriffe durch, die in diesem Kapitel eingeführt wurden.
- Arbeiten Sie die Übungen mit Fallbeispielen durch. Diese Szenarien beschreiben Fälle aus der Praxis, in denen die Themen dieses Kapitels zur Anwendung kommen. Sie werden aufgefordert, eine Lösung zu entwickeln.
- Führen Sie die vorgeschlagenen Übungen durch.
- Machen Sie einen Übungstest.

Zusammenfassung des Kapitels

- Das Betriebssystem Windows 7 unterstützt native VHDs. Mit dem Tool BCDEdit können Sie eine VHD, die ein WIM-Abbild enthält, startfähig machen (nur in den Editionen Ultimate und Enterprise).
- Sie müssen das Windows AIK installieren, damit Sie WIM-Abbilddateien anlegen oder bereitstellen können. Zu den Windows AIK-Tools gehören Windows SIM, ImageX, Oscdimg, DISM, USMT und die Windows PE-Tools.
- Mit Diskpart und den Datenträgerverwaltungstools können Sie VHDs erstellen, anfügen und initialisieren. Mit dem Tool Sysprep können Sie ein Abbild verallgemeinern und computerspezifische Informationen entfernen.
- Die Windows-Bereitstellungsdienste stellen Tools zur Verfügung, um Abbilder für die Onlinebereitstellung zu erstellen und zu verwalten. Das Offline Virtual Machine Servicing Tool arbeitet mit SCVMM auf einem Windows-Server zusammen, um Updates auf Abbilder von Offline-VHDs anzuwenden.

Schlüsselbegriffe

Wissen Sie, was die folgenden Schlüsselbegriffe bedeuten? Sie können Ihre Antworten überprüfen, indem Sie die Begriffe im Glossar am Ende des Buchs nachschlagen.

- **Solution Accelerator**
- **Systemabbild**
- **Virtuelle Festplatte (Virtual Hard Disk, VHD)**
- **Windows Automated Installation Toolkit (Windows AIK)**
- **Windows Preinstallation Environment (Windows PE)**

Übungen mit Fallbeispiel

In den folgenden Übungen mit Fallbeispiel wenden Sie an, was Sie über das Konfigurieren von Systemabbildern gelernt haben. Die Lösungen zu den Fragen finden Sie im Abschnitt »Antworten« hinten in diesem Buch.

Übung mit Fallbeispiel 1: Generieren eines Systemabbilds

Sie arbeiten als Enterpriseadministrator in einem sehr großen Softwareunternehmen. Sie wollen auf allen neuen Clientcomputern in Ihrer Organisation automatisch Windows 7 Ultimate installieren. Außerdem müssen Sie Benutzerdaten von Computern, die unter Windows Vista Ultimate laufen, auf Computer mit Windows 7 Ultimate übertragen. Ihr Unternehmen hat vor Kurzem ein Grafiktoolkit entwickelt, und Sie sollen ein Installationsabbild über das Internet verteilen, aus dem sich die Kunden eine Installations-DVD erstellen können. Beantworten Sie die folgenden Fragen:

1. Welche Art von Abbilddatei generieren Sie, um Windows 7 Ultimate zu installieren, und welches Tool verwenden Sie dafür?
2. Welche Art von Abbilddatei generieren Sie, um das Grafiktoolkit über das Internet zu verteilen, und welches Tool verwenden Sie dafür?
3. Welches Windows AIK-Tool benutzen Sie, um Benutzerdaten von Computern, die unter Windows Vista Ultimate laufen, auf Windows 7 Ultimate-Computer zu übertragen?

Übung mit Fallbeispiel 2: Arbeiten mit VHDs

Sie haben ein Testnetzwerk aufgebaut, um sich mit dem Betriebssystem Windows 7 vertraut zu machen. Das Netzwerk enthält zwei Clientcomputer. Der eine läuft unter Windows 7 Ultimate, der andere unter Windows 7 Home Premium. Beantworten Sie die folgenden Fragen:

1. Sie wollen auf Ihren Clientcomputern VHDs anlegen und WIM-Dateien erstellen, die jeweils den entsprechenden Computer als Referenzcomputer verwenden. Sie wollen die WIM-Referenzdateien auf beiden Clients in der VHD installieren und jeden Computer unter dem Betriebssystem starten, das auf der VHD gespeichert ist. Auf welchem Ihrer Clientcomputer funktioniert das?
2. Sie fügen drei weitere Clientcomputer zu Ihrem Testnetzwerk hinzu, auf denen Sie Windows 7 Ultimate installieren wollen. Sie nehmen den Windows 7 Ultimate-Computer aus Ihrem Netzwerk als Referenzcomputer. Welchen Sysprep-Befehl müssen Sie ausführen, bevor Sie eine WIM-Abbilddatei auf Ihrem Referenzcomputer aufzeichnen und das Abbild auf den neuen Clients installieren?

Vorgeschlagene Übungen

Sie sollten die folgenden Aufgaben durcharbeiten, wenn Sie die in diesem Kapitel behandelten Prüfungsziele meistern wollen.

Verwenden von Windows SIM und Sysprep

In dieser Übung erstellen Sie eine Antwortdatei. Optional können Sie mithilfe dieser Antwortdatei Windows 7 auf einem Referenzcomputer installieren und dann mit dem Tool Sysprep die Installation verallgemeinern, bevor Sie eine Aufzeichnung davon in Form eines WIM-Abbilds anfertigen. Sie sollten dafür nicht den Computer *Canberra* verwenden, weil er für die anderen Lektionen in diesem Buch richtig konfiguriert sein muss; daher sind die Übungen 2 und 3 optional. Sie sollten sie durcharbeiten, wenn Sie einen anderen Clientcomputer haben, den Sie für diesen Zweck verwenden können.

- **Übung 1** Generieren Sie mit Windows SIM mehrere Antwortdateien. Schritt-für-Schritt-Anleitungen finden Sie unter *http://technet.microsoft.com/de-de/library/dd349348.aspx*.
- **Übung 2** Installieren Sie Windows 7 mithilfe einer der Antwortdateien, die Sie erstellt haben, auf einem Referenzcomputer. Auch zu diesem Vorgang finden Sie eine Anleitung unter der angegebenen URL.
- **Übung 3** Führen Sie `sysprep /generalize` aus, um hardwarespezifische Informationen vom Referenzcomputer zu entfernen und ein WIM-Abbild des Referenzcomputers zu generieren. Auch zu diesem Vorgang finden Sie eine Anleitung unter der URL, die in Übung 1 angegeben ist.

Arbeiten mit VHDs

Arbeiten Sie Übung 1 durch. Übung 2 ist optional.

- **Übung 1** Üben Sie, wie Sie VHDs anlegen, im Dateisystem bereitstellen, anfügen, trennen und löschen. Verwenden Sie dazu sowohl die Konsole *Datenträgerverwaltung* als auch Diskpart. Mit etwas Übung wird das ganz einfach. Machen Sie sich auch damit vertraut, wie Sie WIM-Abbilder auf VHDs installieren und mit BCDEdit startfähige VHDs erstellen.
- **Übung 2** Erstellen und konfigurieren Sie einen virtuellen Server, der unter Windows Server 2008 oder Windows Server 2008 R2 läuft. Installieren Sie das Offline Virtual Machine Servicing Tool und SCVMM. Erstellen Sie eine geplante Aufgabe, die Ihren Windows 7-Client von seiner startfähigen VHD startet.

Machen Sie einen Übungstest

Die Übungstests (in englischer Sprache) auf der Begleit-CD zu diesem Buch bieten zahlreiche Möglichkeiten. Zum Beispiel können Sie einen Test machen, der ausschließlich die Themen aus einem Prüfungslernziel behandelt, oder Sie können sich selbst mit dem gesamten Inhalt der Prüfung 70-680 testen. Sie können den Test so konfigurieren, dass er dem Ablauf einer echten Prüfung entspricht, oder Sie können einen Lernmodus verwenden, in dem Sie sich nach dem Beantworten einer Frage jeweils sofort die richtige Antwort und Erklärungen ansehen können.



Weitere Informationen Übungstests

Einzelheiten zu allen Optionen, die bei den Übungstests zur Verfügung stehen, finden Sie im Abschnitt »So benutzen Sie die Übungstests« in der Einführung am Anfang dieses Buchs.